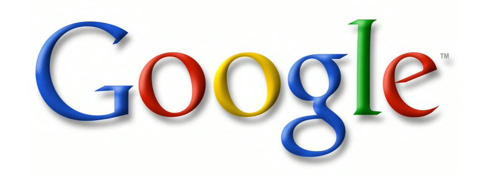
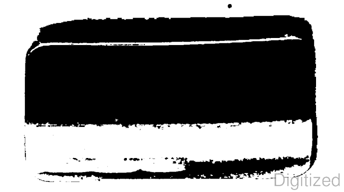






Der Begriff des Instinktes einst und jetzt.

Eine Studie über die Geschichte und die Grundlagen der Tierpsychologie.

Von

Dr. Heinrich Ernst Ziegler

Professor der Zoologie an der Technischen Hochschule in Stuttgart, der Tierärztlichen Hochschule in Stuttgart und der Landwirtschaftlichen Hochschule in Hohenheim (früher Professor an den Universitäten Freiburg i. B. und Jena).

Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage.

Mit einem Anhang:

Die Gehirne der Bienen und Ameisen.

Mit 16 Abbildungen im Text und zwei Tafeln.



Jena
Verlag von Gustav Fischer
1910.

Vorwort zur zweiten Auflage.

In erster Auflage erschien diese Schrift in der Festschrift zum 70. Geburtstag des Geheimen Rats Prof. Dr. Weismann (Supplement VII der Zoolog. Jahrbücher 1904). Es wurden damals eine Anzahl Abzüge zum buchhändlerischen Vertrieb hergestellt, welche aber in kurzer Zeit vergriffen waren. Infolgedessen wurde eine neue Auflage nötig, und bei dieser Gelegenheit ist die Schrift sehr erheblich erweitert worden. Die Geschichte des Instinktbegriffes, welche zugleich die Geschichte der Tierpsychologie ist, wurde ausführlicher behandelt. In der Darstellung der neueren Tierpsychologie sind mehrere Abschnitte hinzugekommen, in welchen auch die Literatur der letzten Jahre berücksichtigt ist.

In bezug auf die anatomische Grundlage der Instinkte konnte ich als Anhang die Ergebnisse der unter meiner Leitung entstandenen Arbeiten über die Gehirne der Bienen und Ameisen aufnehmen.

Stuttgart, im Mai 1910.

Einleitung.

Über einen theoretischen Begriff zu schreiben, ist für einen Naturforscher meistens eine undankbare Aufgabe; wer neue Beobachtungen vorträgt, wird in naturwissenschaftlichen Kreisen gewöhnlich größere Aufmerksamkeit finden. Aber es gibt einzelne Begriffe, deren Geschichte von besonderer Wichtigkeit ist, weil sie gemäß der zunehmenden empirischen Erkenntnis sich verändert haben, also gewissermaßen den Fortschritt der Erfahrungswissenschaft wiederspiegeln, oder auch weil sie mit der verschiedenartigen Naturauffassung oder sogar mit der wechselenden Weltanschauung zusammenhängen.

In diesem Sinne soll hier der Begriff des Instinktes betrachtet werden. Der historische Teil der Aufgabe erfordert eine Besprechung der verschiedenen Richtungen der Tierpsychologie in ihrem Zusammenhang mit den philosophischen Systemen. Dann soll gezeigt werden, wie die Fortschritte der empirischen Wissenschaften den Begriff des Instinkts beeinflußt haben und ihm eine neue Grundlage gaben.

Eine solche Erörterung über den Instinkt dürfte auch deswegen von einiger Bedeutung sein, weil dieser Begriff nicht allein in den Naturwissenschaften, sondern auch in manchen andern Disziplinen Anwendung findet. Je mehr man sich mit dem Instinktbegriff beschäftigt, um so deutlicher muß man erkennen, daß dieser Grundbegriff der Tierpsychologie auch in der menschlichen Psychologie unentbehrlich ist und für die mit ihr zusammenhängenden Wissenschaften große Wichtigkeit hat. So muß der Psychologe, wenn er auf naturwissenschaftlichem Standpunkt steht, die Triebe des Menschen aus den Instinkten der Tiere herleiten, der Soziologe spricht von sozialen Instinkten sowie von Instinkten des sexuellen Lebens und des Familienlebens, der Strafrechtstheoretiker wird, wenn er die Verbrechen psycho-

logisch erklären will, die individuellen Unterschiede in der Intensität der Instinkte sowie die krankhaften Abänderungen derselben nicht außer acht lassen dürfen.

Den Ursprung der Instinktlehre findet man in der antiken Philosophie. Durch die Aufnahme in die christliche Kirchenlehre erlangte der Instinktbegriff eine große Wichtigkeit und allgemeine Verbreitung. Aber in der Aufklärungszeit entstanden der kirchlichen Instinktlehre viele Gegner. Auch manche Naturforscher des 19. Jahrhunderts suchten den Instinktbegriff zu vermeiden und auszuschließen. Da er aber von Darwin im Sinne der Deszendenztheorie aufgefaßt wurde und dann unter dem Einfluß der Weismannschen Vererbungslehre eine schärfere Abgrenzung erhalten hat, bildet er jetzt die Grundlage einer neuen Psychologie der Tiere und des Menschen.

Im Sinne der Entwickelungslehre erscheint die Tierseele als die Vorstufe der menschlichen Seele; daraus ergibt sich, daß die Tierpsychologie den Schlüssel zu der menschlichen Psychologie bildet. Dabei muß die Tierpsychologie in ihrer Methode und bezüglich ihrer Grundbegriffe von der menschlichen Psychologie unabhängig sein. Ich stimme denjenigen Autoren nicht zu, welche in der Tierpsychologie „überall von den bekannten Tatsachen des menschlichen Bewußtseins ausgehen“ wollen (W. Wundt). In meiner Darstellung kommt die biologische Betrachtungsweise zur Geltung, wobei das Problem des Bewußtseins in den Hintergrund tritt.

Die Instinkte des Menschen müssen aus denjenigen der Tiere abgeleitet werden, aber sie sind in einer spezifisch menschlichen Weise entwickelt und dem Verstande untergeordnet. Zwischen dem Menschen und den Tieren besteht keine unüberbrückte Kluft, aber ein wohl zu beachtender Abstand. Ich habe die wesentlichen Unterschiede zwischen der tierischen und der menschlichen Seele in einem besonderen Abschnitt behandelt (XI. Abschnitt). Die Lehre vom tierischen Ursprung setzt die menschliche Seele nicht herab, denn oft ist in der Natur Großes aus Kleinem, Hohes aus Niedrigem entstanden.

Übersicht der Abschnitte.

Seite

Einleitung V

I. Abschnitt: **Die Tierpsychologie im Altertum** . . . . 1—15
- Heraklit, Pythogoräer, Empedokles 1
- Die Atomisten und Plutarch 4
- Plato, Aristoteles und die Stoiker 8
- Neuplatoniker 13

II. Abschnitt: **Der Instinktbegriff der Kirchenlehre** . . . . . 15—23
- Anhang: Der Trichterwickler 23

III. Abschnitt: **Die Gegner der kirchlichen Lehre vom Instinkt** 26—30

IV. Abschnitt: **Der vitalistische Instinktbegriff** . . . . 30—31

V. Abschnitt: **Darwin** . . . . 32—34

VI. Abschnitt: **Die Lamarckisten** . . . . 34—40
- (Haeckel, Preyer, Wundt, Semon u. a.)
- Anhang: Der Neolamarckismus 40

VII. Abschnitt: **Die neuere Tierpsychologie** . . . . 41—56
- Weismann, Ziegler, Lloyd Morgan, K. Groos, zur Strassen u. a. 41
- Die Kenner der Insektenstaaten: v. Buttel-Reepen, A. Forel, Wasman, Escherich u. a. 50
- Anhang: Die modernen Neovitalisten 56

VIII. Abschnitt: **Die Unterschiede der instinktiven und der verstandesmäßigen Handlungen** . . . . 58—66
- Anhang: Die Beschränktheit der Instinkte 66

IX. Abschnitt: **Die Frage des Bewußtseins und des Gefühls** . . 69—78
- Anhang: Das Bewußtsein des Zweckes 78

X. Abschnitt: **Die histologische Grundlage** . . . . 84—93
- Anhang: Die allmähliche Ausbildung der Bahnen des Gehirns bei weißen Ratten 93

XI. Abschnitt: **Die Unterschiede der Tierseele und der Menschenseele** . . . . 96—106
- Die Unterschiede der Gehirne 95
- Die Instinkte beim Menschen 99
- Die Ideen 102

Anhang: **Die Gehirne der Bienen und der Ameisen** . . . . . . 107—110

Register der Autoren-Namen . . . . 111—112

I. Abschnitt.

Die Tierpsychologie im Altertum.

Heraklit, Pythagoräer, Empedokles.

Will man den Begriff des Instinktes geschichtlich betrachten, so muß man mit dem klassischen Altertum beginnen.

Schon im Altertum besteht in bezug auf die Auffassung der Tierseele der eigenartige Gegensatz, welcher bis in die neueste Zeit sich fortsetzt: einerseits findet man bei manchen Schriftstellern eine hohe Ansicht von der Tierseele, welche die tierische Psyche der menschlichen nahe stellt und die Verwandtschaft zwischen beiden hervorhebt, andererseits zeigen andere Denker eine geringe Schätzung des Tieres und betonen die Unterschiede, welche zwischen der menschlichen und der tierischen Seele bestehen, womit sich der Gedanke verbindet, daß der Mensch in psychischer Hinsicht durch eine unüberbrückbare Kluft von den Tieren getrennt sei. Wir werden sehen, daß der Begriff des Instinktes mit dieser letzteren Auffassung zusammenhängt, welche aber erst in einer relativ späten Periode der griechischen Philosophie sich ausbildete.

Die ältere griechische Philosophie nimmt in dieser Hinsicht keine so ausgeprägte Stellung ein, insbesondere hat sie kein Interesse daran, die Kluft zwischen der tierischen und der menschlichen Natur zu erweitern; die Tiere werden als Lebewesen ähnlicher Art aufgefaßt, welche nur auf niedrigerer Stufe stehen als der Mensch, wie ja schon bei Homer den Tieren eine Psyche zugeschrieben wird, die beim Tode aus dem Körper entflieht[1]).

1) E. Rohde, Psyche, Seelenkult und Unsterblichkeitsglaube der Griechen, 2. Aufl., 1898, Bd. II, p. 135. Rohde verweist auf die Odyssee, 14. Gesang 426 und 19. Gesang 454.

Aus der Reihe der älteren griechischen Philosophen greife ich nur Heraklit heraus. Er betrachtet das Feuer als das Grundelement aller Dinge. Wird das Feuer in seiner freien Entwicklung gehemmt, so entsteht Luft, durch Verdichtung der letzteren bildet sich Wasser[1]), und durch weitere Verdichtung Erde. Das Leben bringt Wärme hervor, es ist also etwas Feueriges, der Tod führt zur Erkaltung des Körpers, er gleicht dem Erlöschen des Feuers. Die Seele ist also ein Feuer, welches beim Tode erlischt. — Die Tiere haben weniger feurige Seelen, feuchtere Seelen, die sich von der menschlichen Seele nur graduell unterscheiden; Heraklit vergleicht die Tierseele derjenigen der Betrunkenen, denn durch das Trinken wird die Seele feuchter und nähert sich so der tierischen[2]).

Die Tierseele ist also nach Heraklit der menschlichen Seele verwandt und ähnlich, bleibt aber auf einer niedrigeren Stufe zurück.

Bei denjenigen Philosophen, welche infolge asiatischen Einflusses die Lehre von der Seelenwanderung vertreten, wird auch kein scharfer Unterschied zwischen der tierischen Seele und der menschlichen Seele gemacht und die erstere als eine noch nicht gereinigte menschliche Seele aufgefaßt. Die Orphiker und die Pythagoräer glauben an eine Unsterblichkeit, lassen die Seele aber zu ihrer Reinigung von neuem in Menschen- und Tierleiber übergehen, bis sie schließlich in das Reich der reinen Seelen gelangt[3]). Daraus ergibt sich, daß die Tierseele von der menschlichen Seele nicht wesentlich verschieden ist. Die Pythagoräer lehrten, daß allem Lebendigen mit der Empfindung und der Erinnerung auch die Geistestätigkeit zukomme[4]). Die Psychologie der Pythagoräer ist durchaus dualistisch; die Seele wird als ein dämonisch unsterbliches Wesen aufgefaßt, welches einst aus Götterhöhe herabgestürzt wurde und in den Leib eingeschlossen ist. Scheidet sie der Tod vom Leibe, so gelangt sie in den Hades und

1) Ich habe an anderer Stelle darauf hingewiesen, daß die Lehre Heraklits aus derjenigen des Anaximenes abgeleitet werden kann, und daß bei den Theorien der jonischen Philosophen vor allem die Tatsache im Auge zu behalten ist, daß man im Altertum zwischen Luft und Wasserdampf oder anderen Gasen nicht zu unterscheiden vermochte.

2) Scheitlin, Tierseelenkunde, Stuttgart und Tübingen 1840, p. 145.

3) E. Rohde, l. c., Bd. II, p. 161 u. f.

4) Purpus, Die Anschauungen des Porphyrius über die Tierseele. Phil. Diss. Erlangen 1899, p. 14.

muß von hier nach einer Zeit der Läuterung auf die Oberwelt zurückkehren und durch Menschen- und Tierleiber wandern, um dadurch weiter gereinigt zu werden[1]). Wir werden nachher sehen, welchen Einfluß diese Lehre auf Plato ausgeübt hat.

Auch bei Empedokles findet man die Lehre von der Seelenwanderung, da er nicht allein in den Fußtapfen Heraklits und der ältern Naturphilosophen schreitet, sondern auch von der Pythagoräischen Lehre beeinflußt ist[2]). Die Seele ist für Empedokles ein unsterbliches Wesen, welches durch die Seelenwanderung gereinigt wird. Er sagt von sich selbst: „So war ich ein Knabe, so war ich ein Mädchen, war ein Strauch, war ein Vogel, war ein stummer Fisch in der Salzflut“. Durch moralische Reinheit und Askese wird der Stufengang zu besseren Geburten vorbereitet. Zuletzt werden die also Geheiligten wiedergeboren als Lehrer, Dichter, Ärzte, als Führer unter den Menschen. Nach diesen obersten Stufen kehren die Seelen zurück zu den unsterblichen Göttern als selbst unsterbliche Wesen.

Alle die bisher genannten Denker stimmen darin überein, daß sie zwischen der menschlichen Seele und der Tierseele keine scharfe Grenze ziehen. In der folgenden Epoche der griechischen Philosophie bilden sich aber zwei ganz verschiedene Auffassungen der Tierseele aus, welche mit der grundsätzlichen Verschiedenheit der beiden Hauptrichtungen der antiken Philosophie zusammenhängen.

Auf der einen Seite sehen wir die Weiterentwicklung der Naturphilosophie; sie führt zu einer materialistischen oder monistischen Auffassung der Natur. In dieser Geistesrichtung findet man auf griechischem Boden einen Demokrit und einen Epikur, später in Rom einen Lucrez. Nach der andern Seite geht die sog. idealistische Philosophie, welche durch die Namen Sokrates, Plato und Aristoteles charakterisiert ist. Bekanntlich hat diese idealistische und dualistische Philosophie teils direkt, teils durch Vermittlung der Stoiker einen großen Einfluß auf die Entwicklung der Kirchenlehre gehabt.

1) E. Rohde, l. c. p. 162.

2) E. Rohde, l. c., Bd. II, p. 171 u. f. „Empedokles vereinigt in sich in eigentümlicher Weise die nüchternsten Bestrebungen einer Naturforschung mit ganz irrationalem Glauben und theologischer Spekulation.“

Wir wollen zunächst die erstere Richtung ins Auge fassen.

Die Atomisten und Plutarch.

An die Naturphilosophie der jonischen Philosophen und des Heraklit schließt sich die atomistische Philosophie des Demokrit an. Die Lehre Demokrits wurde dann von Epikur übernommen und weiterentwickelt.

Die christliche Philosophie, welche durch Jahrhunderte hindurch die Magd der Theologie war[1], hat die Vertreter dieser Richtung — die zu ihr in einem gewissen Gegensatz steht — stets mit Geringschätzung behandelt. Allein vom Standpunkt der modernen Naturwissenschaft betrachtet, erscheint ihre Philosophie in einem anderen Lichte; und wie ihre Moral nicht so schlecht war, wie sie uns von Jugend auf dargestellt wurde, so hat auch ihre Weltanschauung eine höhere Bedeutung, als ihr gewöhnlich zugestanden wird[2]. Es besteht sogar eine historische Beziehung zwischen jenen alten Atomisten einerseits und der modernen Naturwissenschaft andererseits, insofern der Vater der empirischen Forschungsmethode, Baco von Verulam, ausdrücklich auf Demokrit sich stützte und ihn höher stellte als den vom Mittelalter so grenzenlos verehrten Aristoteles. Nahezu gleichzeitig mit Baco erneuerte Petrus Gassendi in Frankreich die Lehre des Epikur und gab so den Anstoß zu der mächtigen Geistesbewegung der französischen Aufklärung. Auch Robert Boyle, welcher die Fundamente der modernen Chemie begründete, war durch Gassendi mit der Philosophie Epikurs bekannt geworden.

Die philosophische Bedeutung der Atomisten liegt nicht allein in der Atomenlehre, sondern vor allem in dem Streben nach einer mechanistischen Naturauffassung. Schon bei Demokrit finden wir die Theorie des notwendigen und gesetzmäßigen Geschehens in der Natur (*ἀνάγκη*). Wie Zeller berichtet, machte Aristoteles den Atomisten den Vorwurf, daß bei ihnen der teleologische Gedanke ganz fehle. Aber Baco von Verulam rechnet es den Atomisten

---

1) Der alte Satz „Philosophia theologiae ancilla" trifft auch heute noch mancherorts zu.

2) Ich verweise auf die interessante Darstellung der Lehre Demokrits in dem bekannten Zellerschen Werke (E. Zeller, Die Philosophie der Griechen) und auf die betreffende Stelle in F. A. Langes Geschichte des Materialismus.

zum Ruhme an, daß sie stets nach den bewegenden Ursachen (causae efficientes) forschen und die Teleologie (causae finales) beiseite lassen.

Allerdings konnte die atomistische Erklärung psychischer Vorgänge bei dem damaligen gänzlichen Mangel anatomischer und histologischer Kenntnisse nur dürftig ausfallen. Demokrit dachte sich als Ursache der psychischen Vorgänge glatte runde Atome, welche infolge dieser Eigenschaften sehr beweglich seien. Die Substanz der Seele sei im Körper verteilt und könne am ehesten einem warmen Lufthauche verglichen werden. Gewiß ist diese Hypothese ganz unbefriedigend, aber das Verdienst Demokrits liegt darin, daß er bestrebt war, psychische Vorgänge physiologisch aufzufassen. So erklärte er die Sinnesempfindungen durch die Einwirkung der äußeren Atome auf unsere Sinnesorgane; die Empfindung selbst sieht er aber als etwas Subjektives, nur als unsere „Meinung" an. „Nur in der Meinung besteht das Süße, in der Meinung das Bittere, in der Meinung das Warme, das Kalte, die Farbe; in Wahrheit besteht nichts als die Atome und der leere Raum"[1]).

Folgerichtig leugnen die Atomisten die persönliche Unsterblichkeit. Bei den Epikuräern besteht die Seele aus zwei Bestandteilen dem vernunftlosen, welcher im ganzen Leib seinen Sitz habe, und dem vernünftigen, welcher sich in der Brust befinde. Beide Teile (bei Lucrez als anima und animus unterschieden) entstehen im Lebenskeime erst bei der Zeugung, wachsen und altern mit dem Leibe. Beim Tode verfliegt die Seele wie ein Rauch in der Luft, aber ihre Atome sind unvergänglich.

Für das vorliegende Problem der Tierpsychologie kommt unter den atomistischen Philosophen vor allem die epikuräische Schule in Betracht, insbesondere ihre Ausläufer auf römischem Boden, von welchen wir durch das große Lehrgedicht des Titus Lucretius Carus, zum Teil auch durch die Schriften des Plutarchus von Chäronea genauere Kenntnis haben. Die Epikuräer fassen die Tierseele als ein der menschlichen Seele ähnliches, nur etwas niedriger stehendes Wesen auf. Z. B. leitet Lucrez in Übereinstimmung mit Epikur

1) Zeller, l. c. E. Rohde, l. c., p. 131.

die Sprache des Menschen aus den Lautäußerungen der Tiere ab; wie der Molosserhund mannigfache Laute habe, welche seine Gemütsbewegungen ausdrücken, so hätten die Menschen der Urzeit allmählich die ihnen erfreulich oder gefährlich erscheinenden Dinge durch bestimmte Laute bezeichnet.

Von besonderem Interesse ist die Tierpsychologie Plutarchs[1]). Zwar gilt dieser vielseitige Schriftsteller in mancher Hinsicht als ein Vertreter des Platonismus[2]); aber er ist eine eklektische Natur und steht in bezug auf die Tierpsychologie den Epikuräern nahe; wie Dyroff gezeigt hat, ist seine Polemik auf diesem Gebiet gegen die Stoiker gerichtet, welche den Tieren die Vernunft absprachen[3]). Die in Betracht kommenden Schriften sind in Dialogform abgefaßt, wobei der eine Redner, welcher eine tiefe Kluft zwischen der menschlichen und der tierischen Seele annimmt, von dem Gegner erfolgreich bekämpft wird, indem letzterer zeigt, daß die Tiere an der Einsicht und an der Tugend Anteil haben, auch zufriedener und glücklicher leben als die Menschen[4]). Plutarchus vertritt also eine hohe Auffassung der Tierseele, d. h. er stellt sie der menschlichen nahe. Er trägt viele Angaben zusammen, welche den Verstand der Tiere, ihr Gedächtnis, ihre Überlegung und Vernunft beweisen sollen, ebenso Belege für ihre Tapferkeit, Standhaftigkeit und Gerechtigkeit, ihre Freundschaft, Gatten- und Kinderliebe, ihre Leidenschaften, ihre Lust und ihren Schmerz. Daß die Tiere Vernunft haben, beweist er dadurch, daß sie die Vernunft verlieren können, wenn sie in Tollwut oder Wahnsinn verfallen. Daß die Tiere Verstand haben, belegt er mit zahlreichen Beispielen, welche freilich wie so viele Tiergeschichten des Altertums meist durch die anthropomorphe Auffassung entstellt sind und oft einen rein anekdotenhaften Charakter haben.

---

1) Die Lebenszeit Plutarchs fällt bekanntlich in die Zeit der Kaiser Trajan und Hadrian. Er war geboren etwa im Jahre 50 n. Chr. und starb um 120.

2) E. Zeller, Philosophie der Griechen, 3. Teil, 2. Hälfte, 2. Aufl., Leipzig 1868, p. 144 f. R. Volkmann, Leben und Schriften des Plutarch von Chäronea, Berlin 1869.

3) A. Dyroff, Die Tierpsychologie des Plutarchos von Chäronea. Programm des k. neuen Gymnasiums zu Würzburg 1897. Ein Referat über diese Schrift findet man in: Zool. Ztrbl., Jahrg. 5, 1898, p. 105—108.

4) Volkmann, l. c., p. 81—91. Dyroff, l. c.

Es liegt z. B. eine anthropomorphe Deutung vor, wenn Plutarch von den Elefanten berichtet, daß sie ohne Belehrung zu den Göttern beten, indem sie sich morgens im Meere reinigen und die aufgegangene Sonne durch Erheben des Rüssels statt der Hand anbeten, oder wenn er sagt, daß die weiblichen Schweine Flußkrebse fressen, um ihren Kopfschmerz los zu werden.

Zuweilen ist falsche Beobachtung mit falscher Deutung kombiniert, z. B.: „Die Kraniche stehen bei ihren Nachtwachen auf einem Beine, mit dem andern fassen sie einen Stein, damit die Spannung sie wach erhalte und der Stein bei etwaigem Einschlafen sie aufschrecke.“ Oder: „Wenn die kilikischen Gänse über den Taurus fliegen, nehmen sie aus Furcht vor den Adlern ziemlich große Steine in den Mund, um gleichsam ihre Geschwätzigkeit im Zügel zu halten.“

Bei solchen Erzählungen ist nicht die falsche Beobachtung das wesentliche, denn Unrichtigkeiten kommen in der antiken Naturgeschichte sehr oft vor, sondern es ist für uns die anthropomorphe Auffassung beachtenswert und das Bestreben, den Tieren menschliche Klugheit zuzuschreiben.

Wie Dyroff dargelegt hat (l. c. p. 42), hängt die Tierpsychologie Plutarchs mit der ethischen Anschauung zusammen, daß das Töten der Tiere ein Unrecht und der Genuß des Fleisches etwas Naturwidriges sei. Schon die Pythagoräer waren auf Grund der Lehre von der Seelenwanderung zu ähnlichen Vorschriften gekommen. Während die Stoiker betonten, daß die Tiere vom Menschen so weit verschieden seien, daß der Mensch keine moralischen Verpflichtungen gegen die Tiere habe und nach seinem Belieben mit ihnen verfahren könne, will Plutarch darauf hinweisen, daß die Tiere in seelischer Beziehung dem Menschen ähnlich seien, und daß folglich der Mensch auch den Tieren gegenüber den Standpunkt der Gerechtigkeit einnehmen müsse. Aus diesem Grunde dürfe er Tiere nicht töten, um ihr Fleisch zu essen[1]).

Ich habe bei der Tierpsychologie des Plutarchos ein wenig verweilt, weil ihr Einfluß in der Folgezeit weit verfolgt werden kann, indem sie nicht nur bei späteren römischen Schriftstellern wiederkehrt, wie z. B. bei dem Neuplatoniker Porphyrius[2]), sondern auch

---

1) So schreibt auch Zeller (Philosophie der Griechen): Plutarch hielt das Verzehren der Tiere für naturwidrig und ungerecht; seine Abneigung gegen den Fleischgenuß hängt zum Teil damit zusammen, daß er den Tieren mehr Vernunft zuschreibt als andere, wie dies die Schriften De solertia animalium und Gryllus zeigen.

2) Vergl. S. 12. S. auch W. Purpus, Die Anschauungen des Porphyrius über die Tierseele, Phil. Dissertation, Erlangen 1899.

im 16. Jahrhundert durch Montaigne erneuert wurde[1]), und infolgedessen auch auf manche Schriftsteller der Aufklärungszeit wirken konnte, z. B. auf Condillac und auf Leroy[2]), welche hinsichtlich der Auffassung der Tierseele eine ähnliche Stellung einnahmen.

Somit bestand schon im Altertum jene anthropomorphisierende Richtung der Tierpsychologie, welche den Begriff des Instinktes nicht benützt, sondern alle Tätigkeiten der Tiere aus der Einsicht und dem Verstand der Tiere erklären will.

Plato, Aristoteles und die Stoiker.

Um zu dem Begriff des Instinkts zu gelangen, müssen wir nun den andern Zweig der griechischen Philosophie betrachten, welchem der Platonismus und der Stoizismus angehören. Im Gegensatz zu den monistischen Naturphilosophen entwickeln sich die dualistischen Richtungen, welche von Sokrates und von Plato ausgehen. Auf der Grenze steht die Philosophie des Anaxagoras, in der ein Dualismus naturwissenschaftlicher Art enthalten ist, welcher an das Verhältnis von Stoff und Kraft erinnert.

Sokrates und Plato zeigen in kosmologischer und in psychologischer Hinsicht einen idealistischen Dualismus, welcher mit demjenigen der Kirchenlehre verwandt ist. Die Idee der Weltvernunft entspricht dem Gottesbegriffe der Kirchenlehre. Die Weltvernunft hat die Welt geschaffen und regiert sie. Wie in der Welt die zweckesetzende Weltvernunft wirkt, so lebt im Körper die unsterbliche Seele, deren wesentliche Eigenschaft das vernünftige Denken ist.

In den älteren Schriften Platos findet man noch die Lehre von der Seelenwanderung[3]), wie sie die Orphiker und Pythagoräer hatten (S. 2). Plato behält aus dieser Lehre den Unsterblichkeitsgedanken bei, während die Idee der Wanderung durch Tiere zurücktritt. Die

---

1) Dyroff, l. c., p. 59. Ferner J. Gerdemann, Das Tier in der Philosophie Montaignes, Dissertation, Würzburg 1897.

2) Ch. G. Leroy, Lettres philosophiques sur l'intelligence et la perfection des animaux, 1764.

3) Rhode (l. c., p. 276) hält es für gewiß, daß Plato die Seelenwanderung in Tiere von den Theologen und Pythagoräern annahm, als ihm die Seele noch nicht als eine reine Denkkraft galt.

Seele ist ein unsterbliches Wesen [1]); durch die ihr innewohnende Vernunft ist sie göttlicher Natur. Die Denkkraft, das Erkennen der Ideen, wird als das wesentliche der Seele angesehen [2]). Diese göttliche Seele, welche älter ist als der Leib, wird infolge der Verbindung mit dem Körper von der Sinnlichkeit beeinflußt und von den Trieben und Leidenschaften bewegt. Erst wenn sie sich im Tode von dem Körper trennt, kann sie sich von diesen unreinen Einflüssen befreien.

Bei dieser Lehre (in welcher man leicht einen Vorläufer der kirchlichen Psychologie erkennt), gelangte Plato allmählich zu einer schärferen Scheidung zwischen der menschlichen Seele und der Tierseele [3]). Je mehr er das abstrakte Denken als die wesentliche Tätigkeit der Seele betrachtete, um so größer mußte ihm der Abstand zwischen der menschlichen Seele und der tierischen Seele erscheinen. Den Tieren wird das *λογιστικόν* der Seele, die reine Denkkraft, abgesprochen, es kommt also den Tieren nur ein niederes Triebleben zu; ihre Handlungen sind also aus diesem Triebleben, sozusagen aus dem Instinkt zu erklären.

Man sieht hier den Anfang jener andern Richtung der Tierpsychologie, welche die Unterschiede zwischen der menschlichen und

---

1) „Plato hat die Lehre von der Unsterblichkeit nicht nur im Phaedo, sondern auch im Phaedrus und in der Republik zum Gegenstand einer ausführlichen philosophischen Beweisführung gemacht. Diese Beweisführung selbst aber gründet sich auf den Begriff der Seele, wie dieser durch den Zusammenhang des platonischen Systems bestimmt wird. Die Seele ist ihrem Begriffe nach dasjenige, zu dessen Wesen es gehört zu leben, sie kann also in keinem Augenblick als nichtlebend gedacht werden.“ (Zeller, Philosophie der Griechen, 2. Teil, p. 531).

„Es ist unberechenbar, wie viel Platos Dialoge zur Kräftigung, Verbreitung und Ausgestaltung des Unsterblichkeitsglaubens gewirkt haben.“ (E. Rhode, l. c., V. 2, p. 264.)

„Als der bedeutendste Vertreter des metaphysischen Unsterblichkeitsglaubens ist Plato zu betrachten. Er lehrte schon im 4. Jahrhundert v. Chr. jenen vollkommenen Dualismus zwischen Leib und Seele, welcher dann in der christlichen Glaubenslehre zu einem der theoretisch wichtigsten und praktisch wirkungsvollsten Artikel wurde.“ (E. Haeckel, Die Welträtsel, Bonn 1899, p. 228.)

2) Aus dieser Auffassung ergab sich in der Folgezeit die hohe Schätzung der Dialektik und die Verachtung der Empirie.

3) „Im Timäus läßt er die Tiere sämtlich aus früheren Menschen entstehen, wogegen er im Phädrus zwischen ursprünglichen Tierseelen und solchen Seelen unterscheidet, die aus menschlichen Leibern in tierische herabgesunken seien, eben damit aber selbst darauf hinweist, daß aus einer Menschenseele nie eine Tierseele werden kann.“ (Zeller l. c., 2. Teil, p. 552.)

der tierischen Seele betont und welche zur Ausbildung des Instinktbegriffes führt. In diese Richtung fallen Aristoteles und die Stoiker sowie nachher die christliche Kirchenlehre.

Aristoteles schließt sich an Plato an und bringt den Dualismus und die Teleologie noch deutlicher zum Ausdruck. In kosmologischer Hinsicht unterscheidet Aristoteles den Stoff und die Form. Die Form entsteht nach einem Plane zu einem Zweck, und alle Pläne gehen von dem göttlichen Geist aus, welcher demnach alle Dinge nach seinen Zwecken gestaltet. Gott ist „das Denken des Denkens", also sozusagen die Denkkraft des Weltalls, die Weltvernunft. — Die Psychologie des Aristoteles ist das Gegenstück zu dieser Kosmologie [1]). Die Seele ist die Denkkraft im Menschen, ein unsterbliches Wesen, welches in den Körper eintritt und die Tätigkeit des Körpers nach seinen Zwecken bestimmt. Wie die Weltvernunft dem toten Stoff Form und Gestaltung gibt, so belebt die vernünftige Seele den irdischen Körper [2]).

Die Sinnesempfindungen werden dem Körper, nicht der Seele zugeschrieben. Denn das wesentliche der Seele ist die Vernunft, die reine Denkkraft. Es gibt also neben der Vernunft noch niedrigere Seelentätigkeiten, die Empfindungen und die Triebe. So liegt schon in der Psychologie des Aristoteles jene Unterscheidung begründet, welche in der Philosophie des Mittelalters eine große Rolle spielt, nämlich die Trennung der vernünftigen Seele (Anima intellectualis) und der empfindenden (Anima sensitiva). Daraus ergibt sich mit Leichtigkeit das Prinzip der Tierpsychologie: Den Tieren kommt nur die Anima sensitiva zu, während die Anima intellectualis das Privileg des Menschen ist. Die Tiere haben die Fähigkeiten der

---

1) Man könnte auch umgekehrt sagen: Die Kosmologie des Aristoteles ist das Gegenstück seiner Psychologie. Mit Recht hebt Fr. A. Lange in seiner Geschichte des Materialismus den anthropomorphistischen Charakter seiner Philosophie hervor: „Die Einheit seiner Weltanschauung erreicht Aristoteles durch den rücksichtslosesten Anthropomorphismus. Die vom Menschen und seinen Zwecken ausgehende Teleologie bildet einen der wesentlichsten Bestandteile seines Systems. Wie für das Wirken und Schaffen des Menschen, z. B. wenn er ein Haus baut, stets die Idee des Ganzen als Zweck der Tätigkeit zuerst auftritt und durch die Ausführung im Stoffe verwirklicht wird, so muß bei Aristoteles auch die Natur verfahren, weil ihm eben diese Folge von Zweck und Ding, Form und Stoff für alles Existierende das Muster bildet."

2) Die Seele ist das Zweckbestimmende, die Entelechie des Leibes.

Empfindung und der Bewegung, der Mensch allein hat die Kraft des Denkens und des Erkennens[1]).

Für den Übergang von der antiken Philosophie zur christlichen Philosophie ist auch der Stoizismus wichtig, welcher ja in der Zeit der Entstehung der Kirchenlehre in den ersten Jahrhunderten n. Chr. noch eine große Verbreitung hatte. Die Lehre der Stoiker baut sich im wesentlichen auf der aristotelischen Philosophie auf, mischt aber gewisse Gedanken von Heraklit ein. Sie hat allerdings keinen ganz einheitlichen Charakter; bei manchen ihrer Vertreter steht sie dem teleologisch-dualistischen System des Aristoteles nahe, bei anderen hat sie mehr das Wesen einer pantheistischen Naturphilosophie. Ewig und unvergänglich ist die Gottheit, welche im Sinne des Aristoteles als die schaffende Weltvernunft gedacht wird, aber auch im Sinne Heraklits „das bildende Feuer" heißt. Die Seele des Menschen ist nach altstoischer Lehre (wie sie Chrysipp systematisiert hatte) völlig einheitlich, nämlich die aus der Allvernunft Gottes entflossene Vernunft[2]). Sie erscheint aber auch im Sinne des Heraklit als der Feuerhauch, der den Körper erwärmt. Hinsichtlich der Unsterblichkeit der Seele gehen die Ansichten auseinander. Nach der älteren stoischen Lehre überdauern die Seelen den Zerfall des Leibes und er-

---

1) Beachtenswert sind die Stufen der seelischen Entwicklung. Nach Aristoteles entsteht zuerst die ernährende Seele, und dann entwickeln sich allmählich die höheren Seelentätigkeiten. Die Pflanzen sind auf die Ernährung und Fortpflanzung beschränkt. Bei den Tieren tritt die empfindende Seele hiuzu. Die niederste Art der Empfindung ist der Tastsinn. Mit der Empfindung entwickelt sich die Begierde. Bei dem Menschen kommt zu der ernährenden und empfindenden Seele noch die dritte und höchste Seelenkraft, die Vernunft, die Denkkraft. Diese Vernunft (νοῦς) ist der unsterbliche Teil der Seele (Zeller, Philosophie der Griechen).

Nur durch die Vernunft erhebt sich der Mensch über die Tierwelt. Die Ernährung und Fortpflanzung, der Wechsel von Schlafen und Wachen, die Geburt, das Altern, den Tod, die sinnliche Wahrnehmung, selbst die Einbildung und die Erinnerung teilt er mit den Tieren, und alle diese Vorgänge vollziehen sich bei ihm im wesentlichen nicht anders als bei den Tieren. Das gleiche gilt von den Gefühlen der Lust und Unlust und den aus ihnen entspringenden Begierden (Zeller, Philosophie der Griechen).

Da Aristoteles den Tieren den Verstand und die Erinnerung nicht gänzlich abgesprochen hat, und da er die Möglichkeit einer stufenweisen Höhenentwicklung von der Tierseele zur menschlichen Seele nicht ausschließt, so hat offenbar die Kirchenlehre bei der Übernahme der aristotelischen Psychologie die Grenze zwischen der tierischen Seele und der menschlichen Seele noch schärfer gezogen, als dies Aristoteles getan hatte.

2) Rohde, l. c., p. 312.

halten sich bis zu der Auflösung im Feuer, welche die gegenwärtige Periode der Weltbildung abschließen wird, entweder alle, oder doch (wie Chrysipp lehrte) die Seelen der Weisen. Die Seele als ein aus reinem Feuerhauch bestehendes Gebilde, gelangt nicht in die Unterwelt, sondern schwebt aufwärts in die reinere Luft unter dem Monde. — Bei späteren Stoikern ist die Lehre von der Unsterblichkeit nicht feststehend; oft wird die Frage offen gelassen; manche (wie z. B. Posidonius, der Cicero beeinflußte) betonen die Präexistenz und die Unsterblichkeit der Seele, andere (wie z. B. Panaetius) leugnen die Unsterblichkeit und weisen darauf hin, daß was Schmerz empfinden und krank werden könne, auch zugrunde gehen könne[1]).

Die Tierpsychologie der Stoiker[2]) ist für die Geschichte des Instinktbegriffes besonders interessant. Wie Aristoteles sprachen die Stoiker den Tieren wohl eine Seele zu, aber eine Seele niedriger Art, welcher die Vernunft fehlt[3]). Das Tier hat nur die Empfindung oder Wahrnehmung, die Vorstellung und, was vor allem wichtig ist, die Triebe. Die Tiere sind den kleinen Kindern zu vergleichen, bei welchen auch von Vernunft noch nicht gesprochen werden kann. Da die Tiere keine vernünftige Einsicht haben, können sie keine Gerechtigkeit besitzen; folglich habe der Mensch auch keine moralische Verpflichtung gegenüber den Tieren[4]).

Die Ansichten über die Tierseele sind im Stoizismus im wesentlichen dieselben wie in der christlichen Kirchenlehre. Wir finden bei den Stoikern auch schon den Begriff des Instinktes. Sie schrieben den Tieren den Trieb zu (ὁρμή), der die Bewegungen des Tieres zu

---

1) Rohde, l. c., p. 323.

2) Stein, Psychologie der Stoa. Bonhöffer, Epiktet und die Stoa. Dyroff, Zur stoischen Tierpsychologie. Blätter für das Gymnasialschulwesen, 33. u. 34. Jahrg., 1897, p. 399—404 u. 416—430. Dyroff, Die Tierpsychologie des Plutarchus von Chäronea. Programm des K. neuen Gymnasiums zu Würzburg 1897.

3) Nach der Lehre der Stoiker hat die Natur den Tieren mit dem Endziel der Vernunft, der Tugend auch den Anfang der Tugend die Vernunft verweigert (Dyroff, l. c., p. 32).

4) Die Stoiker verboten das Töten der Tiere und den Fleischgenuß nicht, während viele Epikuräer das Töten der Tiere und den Fleischgenuß für Unrecht hielten. Die Praxis paßt also zu der Theorie, denn die Stoiker hatten eine relativ niedere Auffassung von den Tieren und betrachteten sie als niedrigstehende Wesen, während die Epikuräer die Ähnlichkeit zwischen dem Menschen und den Tieren hervorhoben (vgl. p. 5—7).

dem ihm Frommenden leitet[1]). Dieser Trieb ist den Tieren von Natur eingepflanzt; er ist von dem Schöpfer, d. h. von der Weltvernunft zweckmäßig eingerichtet.

Ich entnehme der interessanten Darstellung von A. Dyroff folgende Ausführungen, welche deutlich zeigen, daß zwischen der Tierpsychologie der Stoiker und der Instinktlehre der christlichen Kirche eine weitgehende Übereinstimmung besteht.

Bei der Erklärung der unleugbaren Zweckmäßigkeit der Handlungen der Tiere nahmen die Stoiker notgedrungen ihre Zuflucht zur Weltvernunft, die, wie in Allem, so auch im Tiere wirksam ist. Im zweiten Buche der Schrift von Cicero über das Wesen der Götter findet sich eine ganze Reihe von Tiererzählungen mit der vorzugsweise durch Chrysippos ausgebildeten Lehre von der göttlichen Vorsehung, welche die Welt aufs weiseste eingerichtet hat. Das Tier handelt nicht aus eigener Einsicht, sondern es wird durch die Natur gewissermaßen „verwaltet“, indem die Natur die Triebe in das Tier gelegt hat, welche es zum Nützlichen treiben und vom Schädlichen fernhalten. Der Nestbau der Vögel und ihre Brutpflege beruhen auf solchen Trieben; die Natur hat dabei den Zweck die Nachkommenschaft am Leben zu erhalten. Die jungen Enten, die von Hühnern ausgebrütet wurden, haben den Trieb in das Wasser zu gehen, in dem sie ihre Nahrung finden. Der Stoiker Chrysipp beobachtete das Zusammenleben des Pinnenwächters (Pinnotheres) mit der Steckmuschel (Pinna), welches schon Aristoteles bekannt war, und sah darin eine weise Einrichtung der Natur, welche beiden Tieren zum Nutzen dient.

Seneca weist darauf hin, daß die Tiere von Natur zu wissen scheinen, was ihnen schadet. Das Huhn fürchtet sich nicht vor dem Pfau, nicht vor der Gans, aber vor dem Habicht, der kleiner ist als es selbst und ihm vorher nicht bekannt war. Der Selbsterhaltungstrieb ist mit dem Aufsuchen des Nützlichen und dem Scheuen vor dem Schädlichen eng verbunden. Was die Natur vorschreibt, wird ausgeführt ohne alle Überlegung oder Absicht. Die Künste der Ameisen und der Spinnen sind angeboren, nicht erlernt. Was der Mensch durch Kunst erlernt, wird ungleichmäßig, aber die Gewebe der Kreuzspinnen und die sechseckigen Waben der Honigbienen sind immer die gleichen.

Neuplatoniker.

Schließlich muß noch der letzte Zweig der antiken Philosophie, der Neuplatonismus erwähnt werden. Er entstand erst im dritten Jahrhundert n. Ch. und hatte auf die Entwicklung der christlichen Kirchenlehre keinen so großen Einfluß wie die Lehren des Aristoteles und der Stoiker. In bezug auf die Tierpsychologie weicht er

1) A. Dyroff, Zur stoischen Tierpsychologie, in: Blätter für das Gymnasialschulwesen, 33. u. 34. Jahrg., 1897.

sowohl von den Stoikern als von der Kirchenlehre ab und schließt sich mehr den Epikuräern an. Sehr wichtig sind in dieser Beziehung die Schriften des Porphyrius, welcher im 3. Jahrhundert n. Ch. lebte und ein Schüler des Plotinus, des bedeutendsten Vertreters der neuplatonischen Schule war. Seine Tierpsychologie stimmt im wesentlichen mit derjenigen Plutarchs überein (vgl. p. 6 u. 7).

Der interessanten Darstellung von Wilhelm Purpus[1]) entnehme ich folgendes. In seinen vier Büchern „De abstinentia" hat sich Porphyrius die Aufgabe gestellt, die Enthaltung vom Genusse des Fleisches als Pflicht der Weisen darzustellen. Es sei ein Unrecht, Tiere zum Zweck des Fleischgenusses zu tödten, denn die Tiere seien vernunftbegabte Wesen und stehen ihrem geistigen Wesen nach dem Menschen nahe. Sie besitzen Laute, welche die Stelle unserer Sprache vertreten, sie haben ähnliche Organe wie der Mensch, welche in ähnlicher Weise funktionieren, wenn auch graduelle Unterschiede bestehen. Die Tiere haben nicht allein Empfindung und Erinnerung, sondern auch eine wirkliche Geistestätigkeit, sie zeigen Überlegung und Klugheit. Sie sind gelehrig und zur Nachahmung befähigt, allerdings nicht alle in demselben Grad, wie ja auch die Menschen nicht alle gleichmäßig gelehrig sind.

Diese Tierpsychologie fügt sich dem System des Neuplatonismus in folgender Weise ein. Die Grundgedanken des Systems erinnern an die Lehren von Plato und Aristoteles. Alles Seiende stammt aus dem Urwesen her, dem Grund aller Dinge, der letzten Ursache des Seins und des Denkens. Aus diesem Urwesen, welches der Weltvernunft der früheren Philosophen entspricht, fließt der Geist und die Ideenwelt. Der Geist erzeugt die Seele, und die Seele gestaltet den Körper. Alle Dinge sind beseelt, auch der Himmel und die Himmelskörper, die Erde und die Pflanzen. Aber in bezug auf die Art der Beseelung besteht eine Stufenfolge. Die Menschen und die Tiere sind in höherem Grade beseelt als die Pflanzen. Die Tiere haben Sinnesempfindungen und Leidenschaften wie der Mensch. Sie haben ein Mitteilungsvermögen, welches der Sprache des Menschen entspricht.

---

1) Wilhelm Purpus, Die Anschauungen des Porphyrius über die Tierseele. Dissertation, Erlangen 1899.

Die Tiere besitzen Verstand und Vernunft, wenngleich sie in dieser Beziehung nicht so hoch stehen wie der Mensch.

Wir sehen also, daß der Neuplatonismus sich in bezug auf die Tierpsychologie von der aristotelischen und der stoischen Philosophie entfernt hat und in seiner hohen Bewertung der Tierseele an die Epikuräer und an Plutarch erinnert.

Beiläufig kann noch erwähnt werden, daß Porphyrius eine Stelle aus den Schriften Theophrasts anführt, in welcher von einer natürlichen Verwandtschaft der Menschen und der Tiere die Rede ist (s. W. Purpus l. c., p. 38), und welche ich deshalb in etwas gekürzter Form hier folgen lasse.

Was von gleichen Eltern abstammt, nennen wir verwandt. Also heißt verwandt auch, was von gleichen Ahnen abstammt. Auch die Bürger einer Stadt gelten als verwandt, weil sie den Ort und die ganze Lebensgemeinschaft miteinander teilen; nicht der Abstammung nach nennen wir diese verwandt, sofern sie nicht etwa gemeinsame Ahnen nachweisen können. Wenn wir Griechen mit Griechen, Barbaren mit Barbaren und sogar alle Menschen als untereinander verwandt erklären, so geschieht dies entweder aus dem Grunde, weil sie gemeinsame Abkunft haben, oder aber wegen der Gleichheit in der Nahrung und der Sitte und wegen der Geschlechtsgemeinschaft. Aus diesen letzteren Gründen halten wir alle Menschen für verwandt. Nun haben alle Tiere dieselbe Entstehungsweise wie wir. Ich meine hier nicht die allererste Entstehung, denn dann hätten auch die Pflanzen denselben Ursprung; sondern ich beziehe mich auf den Samen, das Fleisch und die Säfte der Tiere, noch mehr aber auf die Gleichartigkeit der Seelen, ich meine ihre Begierden, ihren Zorn, ihre Überlegungskraft und vor allem ihre Sinnesempfindungen. Wie nun die Körper der Tiere verschieden sind, so stehen auch ihre Seelen auf verschiedenen Stufen, im Prinzipe aber sind alle gleich. Da die Tiere Gefühlsregungen haben und zu denken vermögen, so ist das Geschlecht aller lebenden Wesen mit uns allen verwandt und einerlei Ursprungs.

II. Abschnitt.

Der Instinktbegriff der Kirchenlehre.

Bei der allmähligen Ausbildung der christlichen Weltanschauung hat die antike Philosophie in mannigfacher Weise mitgewirkt. Die christliche Dogmatik steht genetisch in engen Beziehungen zu der idea-

listischen Richtung der antiken Philosophie, welche durch die Namen Sokrates, Plato und Aristoteles bezeichnet wird und zu deren Ausläufern der Stoizismus und der Neuplatonismus gehören. Es ist also historisch leicht zu erklären, daß sich die Kirchenlehre auf dem Gebiete der Tierpsychologie direkt an den Stoizismus anschließen läßt.

Es wurde schon oben gezeigt, daß der Instinktbegriff in der stoischen Philosophie entstand und dann in die kirchliche Psychologie aufgenommen wurde.

In der Kirchenlehre des Mittelalters und der neueren Zeit bedeutet der Instinkt eine Einrichtung der Natur (determinatio naturae), durch welche das Tier veranlaßt wird[1]), das Zweckmäßige zu tun, ohne die Zweckmäßigkeit der Handlung einzusehen.

In Übereinstimmung mit Aristoteles schrieb Thomas von Aquin den Tieren bloß sinnliches Erkenntnis- und Strebevermögen zu, keine Intelligenz und keinen freien Willen; er führt die zweckmäßigen Instinktanlagen der Tiere auf die Weisheit und Macht eines persönlichen Schöpfers zurück, der dieselben in die Natur der Tiere gelegt hat[2]).

Mit der kirchlichen Auffassung geht häufig die Vorstellung zusammen, daß die Instinkthandlung unbewußt verlaufe. Dies ist eine zwar weitverbreitete, aber ganz unhaltbare Bestimmung. Denn wir können niemals feststellen, was bei einem Tier bewußt, was unbewußt vorgeht. Ich komme auf dieses vermeintliche Merkmal des Instinkts im IX. Abschnitt zurück.

Zwei Punkte sind für den kirchlichen Instinktbegriff besonders wichtig, nämlich erstens die strenge Scheidung zwischen der Seele des Menschen und derjenigen der Tiere, und zweitens die Ableitung der Instinkte aus der göttlichen Schöpfung. Indem dem Tiere der Instinkt zugeschrieben wird, werden ihm Verstand und Vernunft abgesprochen; daher sind die Tiere in bezug auf die geistigen Fähig-

---

1) instinguere, anreizen, antreiben; instinctus, Anreizuug, Antrieb.

2) Zitiert nach Wasmann, Instinkt und Intelligenz im Tierreich, Freiburg i. B. 1897, p. 37.

Es sei hier noch eine von Wasmann zitierte ähnliche Definition erwähnt. „Instinctus brutorum nihil aliud est quam operatio phantasiae, determinata ad judicium convenientis aut incommodi, determinansque appetitum ad fugam vel presecutionem. Haec assertio est philosophorum communis.“ Commentarii Coll. Conimbricens. S. J. in 8 libros Physicorum Aristotelis 1592.

keiten vom Menschen wesentlich verschieden; zwischen dem Tierreich und der Menschheit besteht also in psychologischer Hinsicht eine unüberbrückbare Kluft.

Im Anschluß an Aristoteles (p. 10) unterschied die Scholastik zwischen der denkenden Seele (anima intellectualis) und der empfindenden Seele (anima sensitiva); im Menschen sind beide vereint, aber in den Tieren lebt nur die letztere. Um diese Unterscheidung durchführen zu können, zieht man eine künstliche Grenzlinie zwischen dem Empfinden und dem Denken, zwischen der sinnlichen Erkenntnis und der geistigen Erkenntnis, dem sinnlichen Gedächtnis und dem echten Gedächtnis. Da man nicht in Abrede stellen kann, daß bei vielen Tieren ein Gedächtnis ganz deutlich sich zeigt, und daß die Tiere Erfahrungen machen, welche sie in späteren Fällen verwerten, so wird der Begriff des Instinktes in der Art erweitert, daß die sinnliche Erkenntnis und das sinnliche Gedächtnis noch zu dem Instinkt gerechnet werden. So kommt man dann zu dem Schlusse, daß alle Tätigkeiten der Tiere nur auf dem Instinkt beruhen.

Der Unterschied zwischen der sinnlichen Erkenntnis und der geistigen Erkenntnis wird bei Thomas von Aquin in folgender Weise bestimmt[1]): „Apprehensio sensitiva non attingit ad communem rationem boni, sed ad aliquod bonum particulare, quod est delectabile. Et ideo secundum appetitum sensitivum, qui est in animalibus, operationes quaeruntur propter delectationem". Übersetzt: „Die sinnliche Erkenntnis ist nicht mit einer Einsicht des Guten verbunden, sondern nur mit einem engeren Motiv, nämlich dem der angenehmen Empfindung; in den Tieren liegt ein sinnlicher Trieb und die Handlungen werden ausgeführt wegen der Freude, die sie bereiten".

So schreibt Wasmann im Sinne der Scholastiker folgendes: „Der Instinkt bezeichnet in erster und eigentlichster Bedeutung einen Trieb des sinnlichen Strebevermögens zu bestimmten Objekten und Tätigkeiten, deren Zweckmäßigkeit außerhalb des Erkenntnisbereiches des handelnden Subjektes liegt. An zweiter Stelle bezeichnet Instinkt die Eigentümlichkeit der sinnlichen Erkenntnis, durch welche jenes Streben geleitet wird: sie stellt dem sinnlichen Wesen das objektiv nützliche als subjektiv angenehm vor und weist ihm zugleich auch den Gebrauch seiner körperlichen Organe zur Erreichung jenes Zieles an; eben hierdurch wird die instinktive Tätigkeit zu einer unbewußt zweckmäßigen".

---

1) Zitiert von Wasmann, Instinkt und Intelligenz im Tierreich. Freiburg 1907, p. 20.

Wollen wir den kirchlichen Instinktbegriff kritisch betrachten, so müssen wir anerkennen, daß er etwas Wahres enthält, insofern dem Tiere der Trieb und die Fähigkeit zu bestimmten zweckmäßigen Handlungen von Natur aus zuerkannt werden. Aber die Abgrenzung des Sinnlichen von dem Geistigen muß als eine durchaus künstliche Unterscheidung bezeichnet werden. Sinnliche Wahrnehmungen bilden die Grundlage des Denkens beim Menschen wie bei den Tieren; das Gedächtnis des Menschen bezieht sich in erster Linie auf sinnliche Eindrücke, das Gedächtnis der höheren Tiere ist also von demjenigen des Menschen nicht prinzipiell, sondern nur graduell verschieden. Im Denken des Menschen spielt die Erinnerung des Angenehmen und des Unangenehmen eine große Rolle, und es läßt sich keine deutliche Grenzlinie ziehen zwischen dem sinnlichen Streben und dem intellektuellen Handeln. Wenn man die Handlungen der Tiere dadurch charakterisieren will, daß die Tiere stets durch die Empfindung oder Vorstellung des sinnlich angenehmen geleitet würden, so ist die Handlungsweise der Tiere von derjenigen kleiner Kinder nicht deutlich zu unterscheiden. Außerdem ist diese Betrachtungsweise durchaus anthropomorphistisch; denn wir wissen von den subjektiven Empfindungen der Tiere gar nichts, wir schließen nur per analogiam vom Menschen auf die Tiere, daß sie bei der Ausübung der Instinkte von angenehmen Empfindungen geleitet werden. Für die höheren Wirbeltiere kann man diesen Analogieschluß gelten lassen, aber er verliert jede Berechtigung, wenn man die übrige Tierwelt in Betracht zieht. Es liegt überhaupt ein Grundfehler der kirchlichen Tierpsychologie darin, daß sie die Tiere aller Stämme und Klassen als gleichartig betrachtet und unter dasselbe psychologische Schema unterordnet. Die Seelen der niedern und der höchsten Tiere werden in gleicher Weise aufgefaßt, und die allmähliche Entwicklung des Verstandes in der Tierreihe bleibt gänzlich unbeachtet.

Die Zahl der Denker und Schriftsteller, welche die kirchliche Instinktlehre benützten, ist unübersehbar. Ich kann aus der durch viele Jahrhunderte gehenden Reihe nur wenige hervorheben.

Cartesius stimmt im wesentlichen mit der Kirchenlehre überein. Er erklärte die Tiere für Automaten[1]) und wollte damit ausdrücken, daß sie an der geistigen Substanz keinen Anteil haben. Das wesentliche Merkmal der geistigen Substanz ist das Denken; ebenso wie in der Kirchenlehre wird also den Tieren das Denken abgesprochen.

Nach der Kirchenlehre ist der Instinkt den Tieren eingepflanzt bei der Schöpfung, und seine Zweckmäßigkeit wird als Beweis für die Weisheit des Schöpfers angesehen. In diesem Sinne leitet der berühmte Reimarus im 18. Jahrhundert sein Buch über die Kunsttriebe der Tiere[2]) mit den Worten ein: „In den vornehmsten Wahrheiten der natürlichen Religion habe ich die besonderen Absichten Gottes im Tierreiche aus einigen Arten der tierischen Kunsttriebe zu zeigen gesucht".

> „Ich zeige aus der Verschiedenheit der Arten des Lebens und ihrer Bedürfnisse, daß alle Kunsttriebe auf die Erhaltung und Wohlfahrt jedes Tieres und seines Geschlechtes zielen, und die geschicktesten Mittel für die Bedürfnisse jeder Lebensart zu diesem Zwecke in sich halten. Ich zeige, daß sie nicht in einer Geschicklichkeit bestehen, welche sich die Tiere selbst durch Erfahrung und Vernunft erworben hätten, sondern daß sie angeborene Fertigkeiten sind" (Vorbericht, p. 4). „Eben darin offenbaret sich das Göttliche in der tierischen Natur, daß ihre unedleren Seelenkräfte so weislich determinieret und dadurch so erhöhet sind, daß sie mehr zu ihrem wahren Besten damit ausrichten, als wir Menschen mit allem unseren Denken und Überlegen, mit allem Witze und Vernunftschlüssen würden ersonnen und ausgerichtet haben" (Reimarus, l. c., p. 242).

In gleichem Sinne haben sich noch unzählige andere Schriftsteller geäußert, darunter auch manche bedeutende Kenner der Natur. Vielfach wurde mit Recht betont, daß man bei manchen Instinkten, wenn man sie wirklich aus der Einsicht des Tieres erklären wollte, einen viel zu hohen Verstand des Tieres voraussetzen würde. Man müßte z. B. der Spinne, welche ihr kunstvolles Netz baut, Kenntnisse in der Mechanik zutrauen, oder der Honigbiene, welche den Zellen ihrer Waben die denkbar günstigste Form des sechsseitigen Prismas

---

1) In ähnlichem Sinne sprach ein moderner Schriftsteller von „Reflexmaschinen".

2) Hermann Samuel Reimarus, Allgemeine Betrachtungen über die Triebe der Tiere, hauptsächlich ihre Kunsttriebe. Zur Erkenntnis des Zusammenhangs der Welt, des Schöpfers und unser selbst vorgestellet. 3. Ausg., Hamburg 1773.

gibt, Kenntnisse in der Mathematik zusprechen. Der junge Zugvogel, welcher zum ersten Mal ohne Anleitung die Reise nach dem Süden antritt, müßte etwas von Geographie verstehen und den Unterschied der Klimazonen kennen.

Die Raupen der Spinner gehören offenbar nicht zu den intelligenten Tieren, und doch fertigen sie ein kunstvolles Gespinst an. Bei der Raupe des Nachtpfauenauges (Saturnia carpini) wird an dem Gespinst eine Öffnung vorgesehen, durch die später der Schmetterling ausschlüpfen kann, welche aber mit einem vorstehenden Büschel von Fäden verschlossen wird, deren Spitzen sich zusammenneigen wie die inneren Stäbe einer Fischreuse, so daß schädliche Insekten nicht eindringen können[1]). Von dem Vorhandensein solcher Schädlinge kann die Raupe keine Kenntnis haben.

Der Gedanke, daß die Zweckmäßigkeit der Instinkte oft viel weiter geht als die Einsicht des Tieres reichen kann, ist, wie von vielen anderen, so auch von Cuvier mit Recht betont worden.

> „Il existe dans un grand nombre d'animaux une faculté différente de l'intelligence, c'est celle qu'on nomme instinct. Elle leur fait produire de certaines actions nécessaires à la conservation de l'espèce, mais souvent tout à fait étrangères aux besoins apparents des individus, souvent aussi très-compliquées, et qui, pour être attribuées à l'intelligence, supposeraient une prévoyance et des connaissances infiniment supérieures à celles qu'on peut admettre dans les espèces qui les exécutent. Ces actions, produites par l'instinct, ne sont pas non plus l'effet de l'imitation, puisque les individus qui les pratiquent ne les ont souvent jamais vu faire à d'autres: elles ne sont point en rapport avec l'intelligence ordinaire, mais deviennent plus singulières, plus savantes, plus désintéressées, à mesure que les animaux appartiennent à des classes moins élevées, et, dans tout le reste, plus stupides. — Ainsi, les abeilles ouvrières construisent, depuis le commencement du monde (!) des édifices très-ingénieuses exécutés d'après la plus haute géométrie, et destinés à loger et à nourrir une postérité qui n'est pas même la leur. Les abeilles et les guêpes solitaires forment aussi des nids très-compliqués, pour y déposer leur oeufs. Il sort de cet oeuf un ver qui n'a jamais vu sa mère, qui ne connaît pas la structure de la prison où il est infermé, et qui, une fois métamorphosé, en construit cependant une parfaitement semblable pour son propre oeuf."[2]).

---

1) Abbildung in Weismanns Vorträgen über Deszendenztheorie (Jena 1902, Fig. 33.)

2) Zitert in E. de Tarade, Education du chien, Paris 1866, p. 16.

Unter den neuern Schriftstellern, welche denselben Standpunkt einnehmen, hebe ich den Ornithologen Altum und den Entomologen Wasmann hervor. Ersterer zeigte, daß das Leben der Vögel durch eine Reihe von Instinkten geleitet wird; mit Geschick bekämpft er die Meinung derjenigen, welche die Tätigkeiten der Vögel dadurch verständlich zu machen suchten, daß sie diesen Tieren einen menschenähnlichen Verstand zuschrieben. Dem Vogel ist der Trieb und die Fähigkeit eingepflanzt, das Nest zu bauen, die Jungen zu füttern, im Spätjahr die Wanderung anzutreten usw. „Das Tier besitzt nur sinnliche Vorstellungsverbindungen, aber kein geistiges Abstraktionsvermögen, es denkt nicht, reflektiert nicht, setzt nicht selbst Zwecke, und wenn es dennoch zweckmäßig handelt, so muß ein Anderer für dasselbe gedacht haben" (Altum, Der Vogel und sein Leben, 6. Aufl., 1898, Einleitung, p. 7).

Über den Aufbruch der Zugvögel im Spätjahr schreibt Altum (l. c. p. 236): „Wir stehen also auch hier bei dieser Lebensmanifestation des Vogels wiederum an einem unmittelbaren Wissen, wenigstens an einer Handlung, welche aus einem nicht durch Erfahrung, nicht durch Unterweisung, nicht auch durch Reflexion vermittelten Wissen hervorgeht, sondern welche die Darstellung des Gehorsams ist, daß der Vogel einer höheren, ihn in dem jährlichen Kreislaufe seines Lebens sicher leitenden Hand, einem immanenten Gesetze erweist".

Ganz ähnlich sind die Anschauungen eines hervorragenden Kenners der Ameisen und Ameisengäste, Erich Wasmann[1]). Als Mitglied des Jesuitenordens nimmt er den Standpunkt der traditionellen Kirchenlehre ein und beruft sich vielfach auf kirchliche Autoritäten. Er leitet die Tätigkeiten der Tiere ausschließlich aus den Instinkten ab, wobei er den Begriff des Instinktes in dem Sinne der Scholastik auffaßt (S. 17). Er schreibt den Tieren ein „sinnliches Gedächtnis", ein „sinnliches Vorstellungsvermögen" zu, aber keine Intelligenz; dabei versteht er unter Intelligenz nur solche geistige Tätigkeit, bei welchen „ein subjektives Zweckbewußtsein vorhanden

1) E. Wasmann, Instinkt und Intelligenz im Tierreich, Freiburg i. B. 1897, und: Vergl. Studien über das Seelenleben der Ameisen und der höheren Tiere, Freiburg i. B. 1897.

ist und formelles Schlußvermögen sich zeigt". Auf Grund dieser Begriffsbestimmungen[1]) kommt er zur Bestätigung der alten Lehre, daß die Tiere nur durch Instinkte geleitet werden, während der Mensch allein Intelligenz besitzt. „Der Mensch steht durch seine Vernunft und Freiheit unermeßlich hoch über dem vernunftlosen Tiere, das seinen sinnlichen Trieben ohne Überlegung folgt und folgen muß; durch die geistige Seele wird er zum Ebenbilde des höchsten, des unerschaffenen Geistes, zum Ebenbilde Gottes, seines Schöpfers."

„Instinkt ist es, wenn die männliche Larve des Hirschkäfers vor ihrer Verpuppung einen Kokon sich verfertigt, dessen Größe jene der Puppe weit überschreitet und bereits auf die Länge der künftigen Geweihe des Käfers Rücksicht nimmt, der aus der Larve sich entwickeln wird; denn jene Larve hat niemals einen vollendeten Hirschkäfer gesehen und kann ebensowenig durch eigenes Nachdenken auf den klugen Einfall kommen, daß sie zu einem männlichen Hirschkäfer mit mächtigem Geweih bestimmt sei. Instinkt ist es, was das Weibchen des Trichterwicklers dazu anleitet, nach einem äußerst sinnreichen mathematisch-technischen Problem, welches in die menschliche Wissenschaft erst 1683 durch Huygens eingeführt wurde, das Birkenblatt zuzuschneiden und zu einem Trichter aufzurollen, in welchem es dann seine Eier ablegt; denn der kleine Rüsselkäfer kann weder durch Erfahrung, noch durch Überlegung Kenntnis von jenem Problem haben, ja er kann nicht einmal wissen, daß er jetzt Eier legen werde, aus denen wiederum junge Trichterwickler sich entwickeln sollen[2]). Instinkt ist es, was den jungen Vogel, der noch kein Nest seiner Art kennt, dazu antreibt, nach der Paarung Hälmchen und ähnliches Material für ein warmes Nest zusammen zutragen, in welchem seine künftigen Jungen ausgebrütet werden sollen; denn aus eigener Erfahrung und eigener Überlegung kann auch der Vogel vor dem ersten Brutgeschäft nicht einmal wissen, daß er Eier legen werde und daß dieselben auch bebrütet werden müssen. Instinkt ist es endlich auch, was den menschlichen Säugling dazu veranlaßt, seinem Hungergefühle durch Schreien Ausdruck zu verleihen und die Mutterbrust zu suchen. Denn die Zweckmäßigkeit seines Geschreies und seiner Saugversuche kann er unmöglich vorher durch Erfahrung oder eigenes Nachdenken erkannt haben." (Wasmann, Instinkt und Intelligenz.)

Diejenigen naturwissenschaftlichen Schriftsteller, welche den kirchlichen Instinktbegriff benützen, betonen mit Recht die angeborene

1) Die Begriffsbestimmungen bei Wasmann beruhen, wie man sieht, auf subjektiven Merkmalen. Da ich der Ansicht bin, daß man die Begriffe der Tierpsychologie auf objektive Merkmale gründen muß (vgl. den VII. und den IX. Abschnitt), ist für mich eine Erörterung über die Wasmannschen Begriffe ganz zwecklos.

2) Den Instinkt des Trichterwicklers werde ich in dem folgenden Anhang besprechen.

Vollkommenheit vieler Instinkte und die weit über die Einsicht des Tieres gehende Zweckmäßigkeit der meisten instinktiven Handlungen; aber sie dehnen den Begriff des Instinktes so weit aus, daß alle Handlungen der Tiere als instinktiv betrachtet werden und den Tieren jegliche Verstandestätigkeit abgesprochen wird, wodurch eine künstliche Kluft zwischen der Tierseele und und der menschlichen Seele entsteht. Manche der auf diesem Standpunkt stehenden Forscher haben auf einzelnen Gebieten sehr brauchbare Beobachtungen gemacht, indem sie die Instinktbetätigung genau beschrieben, ohne die menschliche verstandesmäßige Denkweise in die Tiere hineinzudeuten. Insofern sie aber für die Zweckmäßigkeit der Instinkte direkt eine metaphysische Begründung vorbrachten, erwiesen sie sich nicht als Naturforscher; denn für letztere besteht die Pflicht, immer nach den natürlichen Ursachen zu suchen. Nicht dem Glauben an metaphysische Ursachen, sondern dem Forschen nach den natürlichen Bedingungen und nach dem gesetzmäßigen Verlauf der Erscheinungen hat die Naturwissenschaft ihre Erfolge zu verdanken.

Anhang: Der Trichterwickler.

In dem vorstehenden Abschnitt über den Instinktbegriff der Kirchenlehre wurde schon erwähnt, daß E. Wasmann den Instinkt des Trichterwicklers als einen Beweis für den metaphysischen Ursprung der Instinkte betrachtet. Wir müssen daher diesen Instinkt genauer ins Auge fassen.

Der Trichterwickler (Rhynchites betulae L.) ist ein kleiner Rüsselkäfer von 5 mm Länge, welcher aus einem Birkenblatt eine trichterartige Röhre bildet, um darin seine Eier abzulegen, worauf dann die auskriechenden Larven, welche sehr zart sind, noch eine Zeitlang den Schutz des Trichters genießen und sich von der Substanz des Blattes ernähren. Um die Röhren herzustellen macht der Käfer an einem Birkenblatt zwei Einschnitte, wie Fig. 2 zeigt, und rollt dann das Blatt trichterförmig zusammen (Fig. 3). Die Schnittlinie liegt nicht immer genau an derselben Stelle und hat auch nicht immer genau dieselbe Form, aber stets verläuft sie nicht gerade, sondern jederseits in

einer S förmigen Krümmung wie die Fig. 2 zeigt. An die Gestalt dieser Linie hat der Mathematiker Prof. Heïs folgende Spekulation geknüpft: Die Schnittlinie verhält sich zu dem äußeren Blattrand wie die Evolute zur Evolvente. Um diese Begriffe klar zu machen, betrachten wir Fig. 1 und denken uns eine kreisrunde Scheibe, um welche ein

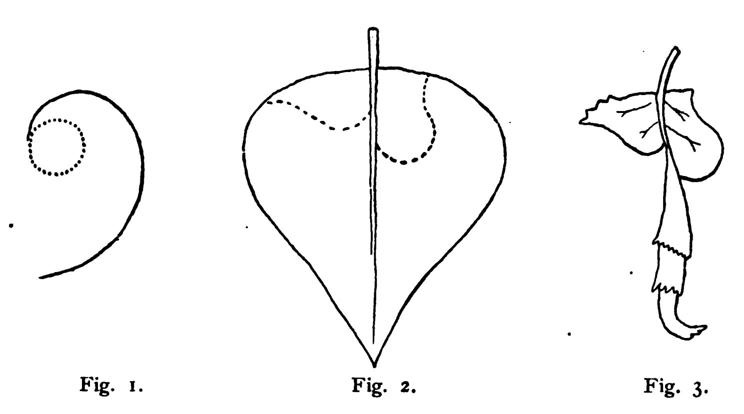


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Fig. 1. Ein Kreis und die zugehörige Evolvente.
Fig. 2. Schema eines Birkenblattes mit den Schnittlinien des Trichterwicklers (punktiert).
Fig. 3. Das von dem Trichterwickler gerollte Blatt. Nach Wasmann.

Faden gelegt ist; wickelt man diesen Faden von der Scheibe ab und hält ihn dabei gespannt, so beschreibt sein freies Ende eine Linie, welche man die Evolvente des Kreises nennt (Fig. 1). Vergleicht man nun das von dem Trichterwickler zerschnittene Blatt (Fig. 2), so kann man den äußeren Blattrand (rechts) als die Evolvente betrachten, und einen Teil der Schnittlinie, nämlich den an die Mittelrippe stoßenden Kreisbogen als die zugehörige Evolute.

Ich sehe in dieser Auffassung lediglich eine mathematische Spielerei. Wasmann aber verwertet diese Theorie im Sinne seiner metaphysischen Weltanschauung[1]). Er meint, daß das Tierchen ein überaus schwieriges mathematisches Problem löse, welches im Jahre 1683 von Huygens zum ersten Male gelöst wurde, indem es zu der gegebenen Evolvente die Evolute konstruiere (vgl. p. 22). Da das Käferchen selbstverständlich nicht den Verstand besitzt, mathematische Probleme zu lösen, so beweise der vorliegende Fall, daß dieser In-

1) Erich Wasmann, S. J., Der Trichterwickler, Münster 1884.

stinkt von dem Schöpfer in das Tier gelegt sei, wobei der Schöpfer hier die Idee der Konstruktion der Evolvente verwirklicht habe [1]).

Ich kann die Berechtigung dieses Schlusses nicht anerkennen. Daß ein Teil der Schnittlinie ein Kreis ist, kann nicht einmal als etwas Auffallendes gelten, da blattschneidende Insekten oft in einer Kreislinie scheiden (z. B. die Tapezierbiene Megachile centuncularis L.).

Es ist also ein zufälliges Zusammentreffen, daß ein Teil der äußeren Begrenzungslinie des Blattes der Evolvente eines Kreises ähnlich ist. Von einer mathematischen Zusammengehörigkeit der Kreislinie des Schnittes und der äußeren Begrenzungslinie des Blattes kann um so weniger die Rede sein, als die Lage der Kreislinie in den einzelnen Fällen etwas variiert und sehr oft nicht genau die Lage hat, welche sie nach der geometrischen Konstruktion haben müßte. Wenn sie genau der Lage der Evolute entspricht, ist es ein günstiger Zufall.

Gewiß ist die Fähigkeit des Trichterwicklers, für seine Eier einen kunstvollen Trichter zu machen, ein sehr schönes Beispiel eines hochentwickelten Instinktes. Es mag sein, daß auch die S-förmige Linie des Schnittes für die Aufwicklung der Blattfläche zweckmäßig ist, aber die mathematische Beziehung zwischen der Schnittlinie und dem Blattrand denkt man sich hinzu; wer in dem Instinkt des Trichterwicklers die Verwirklichung einer mathematischen Idee sehen will, der legt menschliche Gedanken in die Natur hinein.

---

1) Für Wasmann, als einen Vertreter der aristotelisch-scholastischen Weltanschauung, ist folgender Ausspruch charakteristisch: „Die substanziellen Wesensformen sind als innere Prinzipien des eigentümlichen Seins und Handelns der Dinge die verkörperten Abbilder der göttlichen Ideen, zur Verwirklichung der harmonischen Zwecke des Schöpfers den Naturwesen bei ihrer ersten Hervorbringung mitgegeben, und zwar jeglichem Wesen nach seinem Berufe in der Gesamtordnung der Schöpfung" (Wasmann, Der Trichterwickler, p. 43, Münster 1884).



III. Abschnitt.

Die Gegner der kirchlichen Lehre vom Instinkt.

Im 16. und 17. Jahrhundert erhebt sich lebhafter Widerspruch gegen den kirchlichen Instinktbegriff. Die sachliche Berechtigung dieses Widerspruches liegt darin, daß viele Tiere einen solchen Grad von Gedächtnis und Verstand zeigen, daß ihre Handlungsweise nicht lediglich aus dem Instinkt erklärt werden kann. Man wies also auf den Verstand der Tiere hin und betonte die Ähnlichkeiten, welche zwischen der Seele der Tiere und der Seele des Menschen bestehen. Man trat so in Gegensatz zu der Kirchenlehre und gelangte zu einer völligen Verwerfung des Instinktbegriffes.

Den historischen Ursprung dieser Anschauung haben wir schon oben berührt. Im 16. Jahrhundert erneuerte Montaigne die Tierpsychologie des Plutarchus von Chaeronea (vgl. p. 6), und im 17. Jahrhundert wies Petrus Gassendi wieder auf Epikur hin (vgl. p. 4).

Nach Montaigne hat sich der Mensch in seinem Hochmut eine überschwängliche Vorstellung über die menschliche Seele gebildet und eine allzuniedrige über die Tiere. Keine Fähigkeit der Seele gehe den Tieren ab, sie zeigen Verstand und Mitteilungsvermögen, Einbildungskraft, Mut, Freundschaft, Treue usw. Montaigne führt zahlreiche Beispiele an, welche größtenteils aus Plutarch entnommen sind und vielfach den Charakter von Mythen haben[1]). Der Mensch habe die Arzneikunde von den Tieren gelernt, das Weben von der Spinne, das Bauen von der Schwalbe, die Musik von der Nachtigall.

In ähnlichem Sinne wie Montaigne schrieb Hieronymus Rorarius, welcher Nuntius des Papstes Clemens VII. am ungarischen Hofe war, ein merkwürdiges Buch, welches den bezeichnenden Titel trägt: Quod animalia bruta saepe ratione melius utantur homine (die Tiere brauchen ihren Verstand oft besser als der Mensch). Der Ver-

1) Zu den Mythen rechne ich auch die aus Plutarch stammende Geschichte von dem Hund oder von dem Raben, der Kieselsteine in einen Krug wirft, damit das Öl darin höher steige, so daß er es erreichen kann.

fasser ließ aber dieses Werk, welches in so offenbarem Gegensatz zur Kirchenlehre stand, nicht bei seinen Lebzeiten erscheinen; es wurde erst etwa hundert Jahre später, in der Mitte des siebzehnten Jahrhunderts gedruckt[1]).

Im Jahre 1713 erschien ein Werk von Thomasius Jenkin, welches auf dem Titel als eine „Philosophisch verteidigende Abhandlung über die Seele der Tiere" bezeichnet war[2]). Auch hier wird die Ähnlichkeit zwischen der menschlichen Seele und der Tierseele hervorgehoben und der Verstand der Tiere durch zahlreiche Beispiele bewiesen, welche großenteils schon bei Plutarch und bei Rorarius zu finden waren. Man könne die Handlungsweise der Tiere nicht allein aus dem sog. Instinkt erklären, und ebensowenig dürfe man die Tiere als Maschinen oder Automaten auffassen, wie das Peireras und Cartesius getan haben. Die Tierseele wird so hoch gestellt, daß der Verfasser im Anschluß an Leibniz ihr sogar die Unsterblichzuschreibt.

Für Leibniz sind die Tierseelen Monaden, welche von der menschlichen Seele nur graduell verschieden sind. In der Stufenreihe der Monaden schließt sich die menschliche Seele an die Tierseelen an. Daher werden von Leibniz und einigen ihm folgenden Philosophen nicht allein die menschliche Seele, sondern auch die Tierseelen für unsterblich gehalten.

In der Leipziger Gesellschaft der Freunde der Tierseelenkunde hatte man ebenfalls eine hohe Meinung von der Tierseele. In der von ihr im Jahre 1742 herausgegebenen Sammelschrift „Ob die Tiere Verstand haben" werden die Seelen der Tiere als unkörperlich und als unsterblich aufgefaßt.

Auf einem gewissermaßen entgegengesetzten Standpunkt steht der materialistische Philosoph Lamettrie[3]). Zwar bestreitet auch er die kirchliche Lehre, daß zwischen der menschlichen Seele und der tierischen Seele eine Kluft bestehe; auch er ist der Ansicht, daß die

---

1) Scheitlin l. c., p. 176. F. A. Lange, Gesch. d. Materialismus. 4. Aufl., p. 181.

2) Verfaßt von dem Engländer Jenkin Thomasius, herausgegeben von dem Nürnberger Professor Beyer; s. L. Scheitlin l. c., p. 184 f.

3) Julien Offrai de Lamettrie, L'homme machine, Leyden 1748.

menschliche Seele mit der tierischen nahe verwandt ist. Aber er hält weder diese noch jene für unsterblich; die eine wie die andere ist durch den Mechanismus des Nervensystems bedingt. Die Höhe der Intelligenz beruht auf der Ausbildung des Gehirns. Viele Tiere zeigen einen hohen Grad von Verstand, aber der Mensch, welcher das komplizierteste Gehirn hat, erreicht infolgedessen die höchste Stufe der geistigen Entwicklung.

Bei den niederen Tieren herrscht der Instinkt, welchen Lamettrie als eine körperliche Einrichtung betrachtet, durch welche die Tiere sozusagen mit Notwendigkeit und ohne Überlegung zu einer bestimmten Handlungsweise gezwungen werden. Mit der höheren Ausbildung des Gehirns kommt aber die Gelehrigkeit und der Verstand hinzu. Lamettrie stützt sich auf die berühmte Abhandlung von Willis: De cerebro et de anima brutorum. Das Gehirn der Säugetiere ist demjenigen des Menschen ähnlich. Der Mensch steht am höchsten, da er das größte Gehirn hat im Vergleich zu der Körpergröße, und zudem ein Gehirn mit zahlreichen Windungen. Dann kommen der Affe, der Elefant, der Hund, der Fuchs, die Katze usw. An die Säugetiere lassen sich in geistiger Beziehung die Vögel anschließen; niedriger stehen die Fische und noch tiefer die Insekten (Poritzky-Lamettrie, Berlin 1900, p. 110 u. 143).

Der ganzen Geistesrichtung der Aufklärungszeit entsprechend haben auch manche andere Schriftsteller die kirchliche Instinktlehre bekämpft und die Verwandtschaft zwischen der menschlichen Seele und der Tierseele hervorgehoben [1]). Auch der Philosoph Condillac muß in diesem Zusammenhang genannt werden. Er leitete das geistige Leben aus der sinnlichen Empfindung ab; die menschliche Seele sei von der tierischen nur graduell verschieden, sowohl durch die größere Empfindlichkeit der Sinne als auch durch die bessere Verwertung der Sinneseindrücke.

Im 19. Jahrhundert findet man verschiedene nennenswerte Schriftsteller, welche insofern derselben Richtung angehören, als sie ebenfalls die kirchliche Auffassung der Tierseele bekämpfen. Da mag

---

1) Ich nenne nur Ch. G. Leroy, Lettres philosophiques sur l'intelligence et la perfectabilité des animaux, 1764, und L. Smith, Versuch eines vollständigen Lehrgebäudes der Natur und Bestimmung der Tiere und der Pflichten des Menschen gegen die Tiere. Aus dem Dänischen. Kopenhagen 1793. — Einige ähnliche Bücher aus dem Ende des 18. und dem Anfang des 19. Jahrhunderts sind in Scheitlins Tierseelenkunde erwähnt.

2) Etienne Bonnot de Condillac, Traité des Sensations, London 1754.

zunächst der durch seine „Tierseelenkunde“ (Stuttgart und Leipzig 1840) bekannte Scheitlin erwähnt werden[1]).

Scheitlin gibt in der Vorrede als Zweck seines Buches an: „Ich wollte durch meine Ansichten nicht den Menschen erniedrigen, jedoch das Tier höher stellen und den Menschen näher bringen, die zu groß gemachte, widernaturgeschichtliche, unwahre Kluft zwischen Tier und Mensch kleiner machen, und Achtung und Liebe zu den niedrigern Wesen lehren und geschichtlich begründen.“

Sodann ist unter den neueren Schriftstellern vor allen Alfred Brehm zu nennen, der berühmte Verfasser des „Tierlebens“. Ihm standen die Tiere seelisch nahe, gerne schrieb er ihnen menschliche Gefühle und menschlichen Verstand zu, und folglich verwarf er die herkömmliche Instinktlehre, welche den Menschen so streng von den Tieren schied.

„Es zeugt von ebensoviel Hochmut als Unverstand, wenn der Mensch mit hohlem Stolze alle höheren Geistesfähigkeiten für sich beansprucht und dem Tiere nur den unbewußten Trieb, gleichsam nur Ahnung anstatt der Erkenntnis läßt. Noch heutzutage leugnen viele Leute nicht nur den Verstand, sondern alle edleren Geistesgaben der Tiere überhaupt, aus demselben Grunde, mit welchem sie behaupten, daß alle Tiere bloß des Menschen wegen erschaffen worden seien. Diese Leute tun dies freilich nicht aus vernünftiger, auf Beobachtung fußender Überzeugung, sondern aus Furcht, daß ihr schwankendes Wahngebäude zusammenstürze, wenn sie dem Menschen einen Teil seiner Halbgöttlichkeit nehmen, in dem sie dem Tiere etwas Menschliches zugestehen.“

A. E. Brehm (Tierleben, 1. Aufl., 1864, Bd. 1, p. 27).

Auch die Freidenker unter den Naturforschern, insbesondere Carl Vogt und Ludwig Büchner, wandten sich gegen den Begriff des Instinktes sowohl wie überhaupt gegen die ganze kirchliche Psychologie[2]). „Einen Instinkt in dem gewöhnlichen Sinne eines unbewußten und unwiderstehlichen, nie irrenden und nie abändernden, in die Seelen der Tiere absichtlich hineingelegten Naturtriebes gibt es ebensowenig, wie es eine Lebenskraft oder ein für sich bestehendes Seelenwesen oder angeborene Ideen u. dgl. gibt“ (L. Büchner, Kraft und Stoff, 17. Aufl., Leipzig 1902, p. 464).

---

1) Scheitlin, Versuch einer vollständigen Tierseelenkunde, Stuttgart u. Tübingen 1840.

2) Vgl. K. Groos, Die Spiele der Tiere, Jena 1896; p. 31—34, 2. Aufl., Jena 1907, p. 33—35.

Allerdings erkennt Büchner den Instinktbegriff in dem Sinne an, wie ihn Darwin und die neuern Naturforscher verwenden[1]), aber er zeigt doch in seinen tierpsychologischen Schriften überall das Bestreben, die Handlungen der Tiere nicht aus dem Instinkt, sondern aus der Überlegung und Einsicht abzuleiten. Man muß die in den Werken Büchners enthaltenen Tiergeschichten mit Vorsicht aufnehmen, da die Vorgänge zuweilen anthropomorphistisch dargestellt sind.

Alle Schriftsteller, welche den Instinktbegriff verwerfen, stimmen darin überein, daß sie die Handlungen der Tiere möglichst durch den Verstand derselben zu erklären suchen, von welchem sie (besonders hinsichtlich der niedern Tiere) oft eine zu hohe Meinung haben. Das Verdienst dieser Autoren liegt darin, daß sie die geistige Verwandtschaft des Menschen und der Tiere betonen, ihre Irrtümer aber beruhen darauf, daß sie infolge des Fehlens des Instinktbegriffes die Tierseele allzu sehr vermenschlichen.

IV. Abschnitt.
Der vitalistische Instinktbegriff.

Der Instinktbegriff der Vitalisten hat große Ähnlichkeit mit demjenigen der Kirchenlehre. Wie die kirchlichen Schriftsteller die zweckmäßigen Instinkte aus der göttlichen Vernunft herleiten, so nehmen die Vitalisten eine geheimnisvolle Kraft, die „Lebenskraft", als Ursache an[2]).

Ich will als Vertreter des Vitalismus einen hervorragenden Naturforscher anführen, Johannes Müller.

1) Ganz richtig schreibt Büchner: „Die Tiere und der Mensch handeln nach Verstand oder Vernunft und — nach Instinkt, wenn man dieses Wort für die ererbten geistigen Dispositionen und Anlagen des Nervensystems beibehalten will; nur mit dem Unterschied, daß das Tier mehr nach Instinkt, der Mensch mehr nach Verstand und Überlegung handelt; der Unterschied ist kein prinzipieller, sondern nur ein gradweiser" (Kraft und Stoff, 17. Aufl., p. 465).

2) Im Sinne dieses Vitalismus schreibt Scheitlin (l. c.): „Tiere und Pflanzen entstehen durch einen Bildungstrieb (Nisus formativus) der Lebenskraft."

„In einer gewissen Klasse von Erscheinungen greift die zweckmäßig wirkende allgemeine Lebenskraft eines tierischen Geschöpfes selbst in den Prozeß des Seelenlebens bestimmend ein, erzeugt Reihen von Vorstellungen, wie Träume, und bestimmt zum bewußten Handeln, das sind die instinktmäßigen Handlungen. Die Biene muß den ihr traumartig vorschwebenden Typus der Bienenzellen realisieren, ein Tier muß Wohnungen, Gespinnste bauen, ganz so wie seine Vorgänger, singen wie diese und wandern wie sie, seine Brut beschützen mit Leidenschaften, die erst durch das Geschäft der Generation entstehen. Der Anstifter von diesen durch die Seele ausgeführten, aber nicht von der Seele konzipierten Vorstellungen ist die Organisationskraft, die erste Ursache eines Geschöpfes, die Gleiches aus Gleichem schafft, derselbe Baumeister, der alle Organe zweckmäßig bildet." (Joh. Müller, Handbuch der Physiologie des Menschen, Koblenz 1840, p. 515.)

„Es ist bewunderungswürdig, wie der Instinkt den Tieren Fähigkeiten, Fertigkeiten und Anschauungen mitteilt, die wir auf dem mühsamen Wege der Erfahrung und Erziehung uns erwerben müssen" (p. 108).

„Aus den instinktartigen Handlungen sehen wir, daß die nach ewigem Gesetz für einen bestimmten Zweck wirkende Kraft, dieses nicht in unser Bewußtsein fallende göttliche Denken (um im Sinne Spinozas zu reden) auch über die Entstehung und Organisation der organischen Wesen hinaus tätig ist und auf die willkürlichen Handlungen Einfluß hat" (l. c., p. 107).

Wohl erkennt man bei Johannes Müller das Streben nach einer natürlichen Erklärung; aber die Zweckmäßigkeit der Instinkte führte ihn zu der Annahme einer zwecktätigen Kraft. Bis zum Auftreten Darwins hielt man es eben für unmöglich, die Zweckmäßigkeit der Organisation aus natürlichen Ursachen zu erklären.

Die neuere Naturwissenschaft hat die Lehre von der „Lebenskraft" aufgegeben. Die Zurückführung irgend eines Lebensvorgangs auf die Lebenskraft ist ja nur eine scheinbare Erklärung. Denn diese dunkle und geheimnisvolle Kraft läßt sich nicht experimentell erforschen und genauer bestimmen. Es ist geradezu bedenklich, sich mittels eines solchen Wortes über den Mangel einer wirklichen Erklärung hinwegzutäuschen.

V. Abschnitt.

Darwin.

Mit der Lehre Darwins beginnt für die Kenntnis der organischen Welt eine neue Zeit. Auch auf die Instinktfrage fiel ein neues Licht. Darwin bekämpfte die Instinktlehre keineswegs, er machte vielmehr von dem Instinktbegriff einen ausgiebigen und fruchtbaren Gebrauch. Er führt den Instinkt auf die ererbte Organisation des Nervensystems zurück („implies some inherited modification of the brain"). Für Darwin dient der Instinktbegriff nicht zur Trennung zwischen dem Tier und dem Menschen, wie es in der Kirchenlehre der Fall war, sondern gerade zur Verbindung des Menschen mit dem Tierreiche. Wohl ist das Tier durch die Instinkte beherrscht, aber man findet daneben schon die individuelle Erfahrung, die Tätigkeit des Verstandes, welche in der Tierreihe allmählich eine immer höhere Bedeutung gewinnt. Beim Menschen ist die Intelligenz am höchsten ausgebildet und treten demgemäß die Instinkte zurück; aber letztere liegen noch in der Tiefe seiner Seele, sie zeigen sich in den Trieben und in den Leidenschaften. Auch der Ausdruck der Gemütsbewegungen hat eine instinktive Grundlage, was Darwin durch den Vergleich mit den tierischen Ausdrucksbewegungen eingehend darlegt[1]).

Die Zweckmäßigkeit der Instinkte, welche am meisten zu der metaphysischen Herleitung Anlaß gab, fand durch Darwins Selektionslehre eine natürliche Erklärung. Gerade weil die Instinkte für das Leben des Individuums oder für die Erhaltung der Art von Nutzen sind, unterliegen sie der natürlichen Zuchtwahl. Zum Beispiel erklären sich in dieser Weise die sehr zahlreichen und oft erstaunlich fein ausgebildeten Instinkte der Fortpflanzung und der Brutpflege; denn jede Vervollkommnung dieser Instinkte begünstigte die Erhaltung der Brut, jede Unvollkommenheit hatte den Untergang der Nachkommenschaft zur Folge.

1) Ch. Darwin, Die Entstehung der Arten, 1. Ausgabe 1859. Ch. Darwin, Die Abstammung des Menschen, 1. Ausgabe 1871. Ch. Darwin, Der Ausdruck der Gemütsbewegungen 1873.

Wie die Instinkte mit der körperlichen Organisation zusammenhängen, mit dem Vorhandensein bestimmter Sinnesorgane, Nervenbahnen und motorischen Apparate, so kann auch ihre Zweckmäßigkeit nach denselben Prinzipien erklärt werden wie die Zweckmäßigkeit des Auges, des Ohres und aller anderen wunderbar zweckmäßigen Organe des Körpers[1]).

Hinsichtlich des Ursprungs der Instinkte läßt Darwin zwei Möglichkeiten offen. Für manche nimmt er die lamarckistische Erklärung an, daß die Instinkte nach dem Prinzip der Vererbung erworbener Eigenschaften aus erblich gewordener Verstandestätigkeit entstanden seien, die meisten leitet er aber auf Grund der Variation und der natürlichen Zuchtwahl aus Reflexen ab. Darwin macht überhaupt von der lamarckistischen Erklärungsweise nur einen geringen Gebrauch; viel wichtiger ist ihm die Lehre von der Zuchtwahl (Selektion).

Wie immer gründet Darwin auch bei den Instinkten die Lehre von der natürlichen Zuchtwahl auf die Beohachtungen bei der künstlichen Zuchtwahl. Die Taubenzüchter haben bei manchen Rassen sehr merkwürdige Instinkte herangezüchtet. Die Trommeltauben blasen in eigenartiger Weise ihren Kropf auf, die Purzeltauben und Tümmler überschlagen sich in der Luft oder auf dem Boden[2]).

„Wenn sich nachweisen läßt, daß Instinkte, wenn auch noch so wenig, variieren, dann kann ich keine Schwierigkeit für die Annahme sehen, daß natürliche Zuchtwahl auch geringe Abänderungen des Instinktes erhalte und durch beständige Häufung bis zu einem vorteilhaften Grade vermehre. In dieser Weise dürften, wie ich glaube, alle die kompliziertesten und wunderbarsten Instinkte entstanden sein. — Wie Abänderungen im Körperbau durch Gebrauch und Gewohnheit veranlaßt und verstärkt, dagegen durch Nichtgebrauch verringert und ganz eingebüßt werden können, so ist es zweifelsohne auch mit Instinkten der Fall gewesen. Ich glaube aber, daß die Wirkungen der Gewohnheit von ganz untergeordneter Bedeutung sind gegenüber den Wirkungen der natürlichen Zuchtwahl." (Entstehung der

1) Ch. Darwin, Entstehung der Arten, 1. Aufl. 1859. — Was die manchmal bestrittene Geltung der Darwinschen Selektionslehre betrifft, verweise ich auf die Abhandlung von L. Plate, Die Bedeutung und Tragweite des Darwinschen Selektionsprinzips, 3. Aufl. 1908, sowie auf meine Schrift: Über den derzeitigen Stand der Deszendenzlehre in der Zoologie, Jena 1902, p. 15—17 u. 35—43.

2) Ch. Darwin, Das Variieren der Tiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation. 1. Aufl. 1868.

Arten, Deutsche Übersetzung von J. V. Carus, 6. Aufl., 1876, Kap. 8, p. 289, kontrolliert nach der 1. Auflage des englischen Textes.)

„Manche auf Intelligenz beruhende Handlungen, welche durch mehrere Generationen hindurch ausgeführt wurden, werden erblich und instinktiv, so z. B. wenn Vögel auf ozeanischen Inseln eine instinktive Furcht vor den Menschen erwerben. Solche Tätigkeiten steigen sozusagen auf eine niedrigere Stufe herab, indem sie nicht weiter auf Grund der Einsicht und Erfahrung ausgeführt werden. Aber die größte Zahl der komplizierten Instinkte scheint in einer ganz andern Weise entstanden zu sein, nämlich durch die natürliche Zuchtwahl unter den Variationen einfacherer Instinkte. Diese Variationen entstehen infolge unbekannter Umstände, welche die Organisation des Gehirns beeinflussen, ebenso wie sie kleine Variationen und individuelle Verschiedenheiten an andern Teilen des Körpers hervorrufen können; da wir die Ursachen nicht kennen, pflegen wir zu sagen, daß die Variationen spontan auftreten. Wir können, glaube ich, in bezug auf den Ursprung der kompliziertesten Instinkte zu keinem anderen Schluß kommen, wenn wir die merkwürdigen Instinkte der sterilen Arbeiterinnen der Ameisen und Bienen betrachten, welche gar keine Nachkommen hinterlassen, auf welche sich Erfahrungen oder erworbene Gewohnheiten hätten vererben können“ [1]).

In ähnlichem Sinne äußert sich Darwin in der nachgelassenen Schrift über den Instinkt, welche in dem Buche von Romanes veröffentlicht ist [2]). „Es ist für meine Auffassung viel befriedigender, wenn ich dem jungen Kuckuck, der seine Pflegegeschwister aus dem Nest wirft, die Ichneumoniden-Larven, welche ihre Opfer bei lebendigem Leibe aufzehren, die Katze, welche mit der Maus, die Fischotter, welche mit lebenden Fischen spielt, nicht als Beispiel von Instinkten zu betrachten brauche, die dem Tiere vom Schöpfer verliehen worden sind, sondern wenn ich sie als einzelne Äußerungen des einen allgemeinen Gesetzes beurteilen darf, daß zum Fortschritt aller organischen Wesen führt, — des Gesetzes: Mehret auch, verändert auch, die Starken seien dem Leben geweiht, die Schwachen dem Tode.“

VI. Abschnitt.

Die Lamarckisten.

Haeckel, Preyer, Wundt, Semon u. a.

Haeckels Deszendenzlehre ist lamarckistisch. Der Gedanke von Lamarck, daß die Anpassung der Individuen in erbliche An-

1) Übersetzung nach der 2. engl. Ausgabe (The descent of man 2. ed., London 1890, p. 67 u. 68).

2) G. J. Romanes, Die geistige Entwicklung im Tierreich, Deutsche Ausgabe, Leipzig 1885, p. 437.

passung übergeht und daß die im individuellen Leben erworbenen Fähigkeiten, Erfahrungen und Gewohnheiten vererbt werden, tritt bei Haeckel viel mehr in den Vordergrund als bei Darwin.

Von den beiden Möglichkeiten, welche Darwin für die Entstehung von Instinkten offen ließ, betonte also Haeckel hauptsächlich die eine, nämlich die Vererbung der individuellen Erfahrung und der individuellen Gewohnheit, wobei freilich die Erklärung durch Selektion nicht ausgeschlossen wurde[1]).

> „Wir müssen die Instinkte wesentlich als Gewohnheiten der Seele auffassen, welche durch Anpassung erworben und durch Vererbung auf viele Generationen übertragen und befestigt sind. Die Instinkte verhalten sich demgemäß ganz wie andere Gewohnheiten, welche nach den Gesetzen der gehäuften Anpassung und der befestigten Vererbung zur Entstehung neuer Funktionen und somit auch neuer Formen ihrer Organe führen; hier wie überall geht die Veränderung der Funktionen Hand in Hand mit derjenigen ihrer Organe." „Die Instinkte werden bekanntermaßen vererbt; allein auch die Erfahrungen, also neue Anpassungen der Tierseele werden vererbt; und die Abrichtung der Haustiere zu verschiedenen Seelentätigkeiten, welche die wilden Tiere nicht imstande sind auszuführen, beruht auf der Möglichkeit der Seelenanpassung. Solche Anpassungen, welche erblich durch eine Reihe von Generationen sich übertragen hatten, erschienen schließlich als angeborene Instinkte, und doch waren sie von den Voreltern der Tiere erst erworben. Hier ist die Dressur durch Vererbung in Instinkt übergegangen. Die charakteristischen Instinkte der Jagdhunde, Vorstehhunde, Schweißhunde, Schäferhunde und anderer Haustiere, welche sie mit auf die Welt bringen, sind ebenso wie die Naturinstinkte der wilden Tiere von ihren Voreltern erst durch Anpassung erworben worden." (Ernst Haeckel, Natürl. Schöpfungsgeschichte, 9. Aufl., 1898, p. 777.)

Eine ganz ähnliche Auffassung findet man bei dem bekannten Physiologen Preyer, welcher den Instinkt als „vererbtes Gedächtnis" bezeichnete. Der Zoologe Eimer, welcher die Vererbung der im individuellen Leben erworbenen Eigenschaften mit besonderem Eifer betonte, erklärte den Instinkt als „vererbte Gewohnheitstätigkeit". Auch Herbert Spencer leitete die Instinkte in lamarckistischer Art aus den Erfahrungen oder Gewohnheiten der Vorfahren her.

---

1) In einem seiner neuesten Werke hebt Haeckel die Bedeutung der Darwinschen Instinktlehre hervor und berücksichtigt dabei auch die Erhaltung und Ausbildung der Instinkte durch die natürliche Selektion. (Ernst Haeckel, Die Welträtsel, Bonn 1899, p. 121 und 142.) Die Ableitung der Instinkte aus den Gewohnheiten entspricht aber seiner ganzen Naturauffassung, da er stets auf den Lamarckismus den größten Wert legt.

Bei solcher Auffassung hält man eine scharfe Scheidung zwischen dem Instinkt und der Gewohnheit nicht für nötig. So schrieb Wundt: „Bewegungen, welche ursprünglich aus einfachen oder zusammengesetzten Willensakten hervorgegangen, dann aber während des individuellen Lebens oder im Laufe einer generellen Entwicklung vollständig oder teilweise mechanisiert worden sind, nennen wir Instinkthandlung" (Vorlesungen über die Menschen- und Tierseele, 2. Aufl., 1892, p. 422; 4. Aufl., 1906, p. 468). Wohl erkennt Wundt die Schwierigkeiten an, welche mit der Ableitung der Instinkte aus bewußter Überlegung verbunden sind, aber trotzdem trägt er keine Bedenken, die Instinkte aus „Willensakten" oder aus „Gewohnheiten" abzuleiten [1]).

Die lamarckistische Theorie ist wenig geeignet, die Tierpsychologie zu fördern. Wenn man die Instinkte als vererbte Gewohnheiten auffaßt, so wird man auf die Unterscheidung zwischen Instinkt und Gewohnheit wenig Wert legen. Die Lamarckisten haben sich nicht bemüht zwischen ererbten und erlernten Fähigkeiten, zwischen instinktiven und verstandesmäßigen Handlungen scharf zu unterscheiden. Die meisten Lamarckisten tragen kein Bedenken, die Instinkte bei niederen und bei höheren Tieren aus der Erfahrung oder Einsicht früherer Generationen zu erklären; z. B. werden nicht allein der Bau des Dachses oder das Nest des Vogels auf frühere Verstandesüberlegung zurückgeführt, sondern auch die Kunsttriebe niederer Tiere, z. B. der der Spinnen und Insekten, welche häufig eine wunderbare Zweckmäßigkeit besitzen, die offenbar weit über die Einsicht der Tiere oder ihrer Vorfahren hinausgeht (vgl. p. 19—20). Die Lamarckisten verwischen die psychischen Unterschiede zwischen den

---

1) Nachdem Wundt gezeigt hat, daß man die instinktiven Tätigkeiten nicht aus verständiger Einsicht und ebensowenig aus angeborenen Ideen erklären kann, kommt er zu folgendem Schlusse: „So bleiben uns nur noch zwei Annahmen als wirklich diskutierbare übrig: die eine, nach der die Instinkthandlungen mechanisierte, ganz oder teilweise in Reflexe übergegangene sogenannte Intelligenzhandlungen sind, und die andere, nach der sie vererbte, unter dem Einfluß der natürlichen Lebensbedingungen durch viele Generationen allmählich erworbene und veränderte Gewohnheiten sind" (Vorlesungen über die Menschen- und Tierseele, 2. Aufl., p. 428; 4. Aufl., p. 471).

höheren und den niederen Tieren und neigen zu einer anthropomorphistischen Auffassung des gesamten tierischen Lebens.

Bei einer Beurteilung der lamarckistischen Instinktlehre muß zuerst die Frage erhoben werden, ob überhaupt eine Vererbung der im individuellen Leben erworbenen Eigenschaften und insbesondere eine Vererbung der Wirkung des Gebrauches und des Nichtgebrauches der Organe anzunehmen ist. Von dieser Streitfrage soll im nächsten Abschnitt die Rede sein. Lehnt man die Lehre von der Vererbung der im individuellen Leben erworbenen Eigenschaften ab, so fällt damit selbstverständlich auch die ganze lamarckistische Erklärung der Instinkte.

Eine große Schwierigkeit ergibt sich für die lamarckistische Erklärung daraus, daß man sich nicht vorstellen kann, wie Veränderungen des Körpers, welche unter dem Einfluß der Außenwelt entstanden sind, sich derart auf die Keimzellen übertragen können, daß bei den Nachkommen erblich eine entsprechende Abänderung eintritt. Manche Lamarckisten gebrauchen zur Beseitigung dieser Schwierigkeit eine psychologische Erklärung. Sie vergleichen die Vererbung mit dem Gedächtnis; wie in diesem Eindrücke aufgenommen und aufbewahrt werden, so nehme der Organismus die Einwirkungen der Außenwelt auf, und die Vererbung beruhe auf der Erinnerung an diese Eindrücke.

Im Jahre 1870 hielt der Physiologe Ewald Hering einen Vortrag, der den bezeichnenden Titel trug: „Über das Gedächtnis als eine allgemeine Funktion der organischen Materie". Denselben Gedanken findet man bei Haeckel, welcher sogar die merkwürdigen komplizierten Formen der Kieselskelette der Radiolarien durch ein „Gedächtnis" dieser einzelligen Tiere zu erklären suchte. Die Vererbung wird von Haeckel auf das Gedächtnis der organischen Moleküle zurückgeführt.

„Die von mir geforderte Zellular-Psychologie ist die notwendige Konsequenz der von Virchow vertretenen Zellular-Physiologie" (E. Haeckel, Vorträge und Abhandlungen, 2. Aufl., Bonn 1902, Bd. II, p. 248).

„Die Plastidule oder Protoplasmamoleküle (die kleinsten gleichartigen Teile des Protoplasma) sind nach unserer Plastidentheorie als die aktiven Formen aller Lebenstätigkeiten zu betrachten. Die Plastidul-

seele unterscheidet sich von der anorganischen Molekülseele durch den Besitz des Gedächtnisses" (ebenda Bd. II, p. 145).

„Als wichtigste Eigenschaft der Plastidulen erscheint uns die Fähigkeit der Reproduktion oder des Gedächtnisses, welche bei jedem Entwicklungsvorgang und namentlich bei der Fortpflanzung der Organismen wirksam ist" (ebenda Bd. II, p. 62).

So wird das Gedächtnis, welches eigentlich zunächst nur als eine psychische Funktion des Menschen und der höheren Tiere bekannt ist, zu einem Erklärungsprinzip für die ganze organische Natur.

Die Autoren, welche den Begriff des Gedächtnisses in dieser Weise verwenden (Hering, Haeckel, Semon), versuchen nicht das Gedächtnis selbst zu erklären, sondern sie halten dasselbe für eine Grundkraft der organischen Natur, für welche es zurzeit keine Erklärung gebe.

Ich bin der Ansicht, daß diese weitgehende Verwendung des Begriffes des Gedächtnisses ebenso zu beurteilen ist wie der Begriff der „Lebenskraft" der Vitalisten (vgl. p. 31). Man gelangt dadurch nicht zu einer wirklich naturwissenschaftlichen Erklärung, daß man die Vorgänge auf eine unerklärte Grundkraft zurückführt.

Daher kann ich ebensowenig wie mit Haeckel mit dessen Schüler Richard Semon einverstanden sein, welcher die „Mneme" (das Gedächtnis der organischen Materie) zur Grundlage einer lamarckistischen Naturphilosophie gemacht hat[1]).

Semon glaubt an die Vererbung erworbener Eigenschaften im weitesten Sinne des Wortes. Er meint, daß Eindrücke der verschiedensten Art sich vererben, und daß die Reflexe und Instinkte der Tiere ebenso wie alle gesetzmäßigen Reizbewegungen bei Pflanzen und bei Protozoen auf der Vererbung erworbener Eigenschaften beruhen und lediglich die Folgen früherer „Engramme" (Eindrücke) seien.

Semon stützt seine Theorie auf einige von ihm angestellte Experimente an Pflanzen. Die Richtigkeit seiner Beobachtungen wird aber von dem bekannten Botaniker Prof. Pfeffer durchaus bestritten.

Meiner Ansicht nach muß jede physiologische Erklärung sich auf die anatomischen und histologischen Verhältnisse gründen. Die

---

1) Richard Semon, Die Mneme als erhaltendes Prinzip im Wechsel des Geschehens, Leipzig 1904. 2. Aufl., 1908.

Reflexe, die Instinkte, das Gedächtnis und überhaupt alle psychischen Vorgänge sind an das Nervensystem gebunden. Man muß also versuchen sie aus dem Bau und der Funktion des Nervensystems zu erklären. Ein Vorgang, welcher in einem einzelligen Wesen, z. B. in einem Protozoon oder in einer Keimzelle oder einer befruchteten Eizelle stattfindet, kann vielleicht mit einem Vorgang in einer einzelnen Ganglienzelle verglichen werden, aber nicht mit der Funktion eines vielzelligen Nervensystems. Es hat keinen Wert, so ungleichartige Vorgänge mit denselben Bezeichnungen zu benennen. Ich kann also keinen Fortschritt darin sehen, daß Semon durch denselben Begriff, die „Mneme", sowohl das Gedächtnis (eine Funktion des Zentralnervensystems) als auch die Vererbung erklären will[1]).

Die Vererbung beruht auf der Veranlagung, welche in der befruchteten Eizelle im Kern (und vielleicht auch im Zellkörper) enthalten ist. Sie hat also mit dem Gedächtnis, welches eine Funktion eines Nervensystems ist, gar nichts zu tun; sie ist ihrer physiologischen Natur nach etwas ganz anderes. Demnach gibt die Theorie der „Mneme" keine Erklärung für die Vererbung[2]).

Ich kann aber auch nicht zugeben, daß die Theorie von Semon die Instinkte erklärt. Abgesehen davon, daß ich eine Vererbung erworbener Eigenschaften in dem weiten Sinne, wie Semon sie annimmt, für unbewiesen und unglaubwürdig halte, abgesehen davon, daß ich also die Vererbung der im individuellen Leben entstandenen „Engramme" überhaupt bestreite, muß ich gegen diese Theorie auch noch alle die Einwände geltend machen, welche gegen die Herleitung der Instinkte aus Willenshandlungen oder Verstandestätigkeiten vorgebracht wurden (vgl. p. 19—23). Das Anfertigen des Ge-

---

1) Ich verweise auf die Kritik der Semonschen Theorie durch Weismann (Archiv für Rassen- und Gesellschaftsbiologie, 3. Jahrgang, 1906) und durch Semi Meyer (ebenda). Die meisten Biologen haben sich gegen die Mnemetheorie ablehnend verhalten. Als Anhänger dieser Lehre sind mir nur Haeckel und Forel bekannt.

2) Mit Recht sieht Plate die wesentliche Verschiedenheit des Gedächtnisses und der Vererbung darin, „daß beim Gedächtnis die Wiederholung sich in demselben Gehirn abspielt, welches den Originalreiz empfing, während bei der Vererbung die Wiederholung in der nächsten Generation sich zeigt nnd damit erst das eigentliche Problem, nämlich die Übertragung des Reizes vom Soma auf die Keimzellen beginnt." L. Plate, Selektionsprinzip, 3. Aufl., 1908, S. 335.

spinnstes bei dem Nachtpfauenauge (p. 20), das Eierlegen der Gallwespe (p. 43) und viele andere Instinkte sind so zweckmäßig und gehen so weit über die Einsicht des Tieres hinaus, daß nicht einzusehen ist, wie sie durch Vererbung individueller Engramme erklärt werden könnten.

Anhang: Der Neolamarckismus.

Eine eigenartige Ausartung des Lamarckismus zeigt sich in dem sog. Neolamarckismus von Pauly und Francé. Die Grundlage dieser Theorie ist der Gedanke Lamarcks, daß die Bedürfnisse des Individuums passende Veränderungen an den Organen herbeiführen und daß diese Veränderungen sich vererben. Mit diesem Gedanken verbindet sich die Idee der Zellenseele. Nicht allein in dem Nervensystem, sondern auch in den nicht nervösen Elementen des Körpers spielen sich „psychische Vorgänge“ ab, welche „in einem Verkehr der Zellen untereinander bestehen, in einem gedankenhaften Austausch von Zuständen und daraus entspringenden Bedürfnissen“. Das Bedürfnis bringe eine entsprechende Änderung in dem Bau der Zelle hervor, welche sich auf die Nachkommen vererbe. Die empfindende und zweckmäßig denkende Zellenseele dient also zur Erklärung der Anpassung im individuellen Leben[1]), sowie durch lamarckistische Vererbung auch zur Erklärung der phylogenetischen Anpassung.

Es ist überflüssig, auf diese neue Zellenmystik weiter einzugehen. Selbstverständlich bietet diese sonderbare Theorie keine Erklärung im naturwissenschaftlichen Sinne des Wortes[2]). Die Neolamarckisten

1) Der Neolamarckismus hat eine innere Verwandtschaft mit dem Neovitalismus (von welchem am Schlusse des VII. Abschnitts die Rede sein wird); denn er betrachtet Zweckvorstellungen als wirkende Kräfte. Pauly meint, daß zweckmäßiges nur durch ein urteilendes Prinzip hervorgebracht werden könne; er verlegt in die einzelne Zelle eine Empfindung des Bedürfnisses, eine Vorstellung des Bedürfnisses und die Erkennung des Mittels dem Bedürfnis abzuhelfen. Die physiologische Anpassung wird also aus der Zwecktätigkeit der einzelnen Zellen abgeleitet. August Pauly, Darwinismus und Lamarckismus. Entwurf einer psychophysischen Teleologie. München 1905.

2) Ich verweise auf die kritischen Ausführungen von Plate (Selektionsprinzip und Probleme der Artbildung, 3. Aufl. 1908) und von Prochnow (Der Erklärungswert des Darwinismus und des Neo-Lamarckismus, Beiheft zur Berliner Entomologischen Zeitschrift, Berlin 1907).

glauben die Darwinsche Erklärung der Zweckmäßigkeit geringschätzen zu dürfen, sie meinen eine bessere Erklärung zu geben, indem sie kleine zwecktätige Seelchen in die Zellen hineindenken.

VII. Abschnitt.

Die neuere Tierpsychologie.

Weismann, Ziegler, Lloyd Morgan, K. Groos, Zur Strassen u. a.

Wenn man die Instinkte aus verstandesmäßigen Tätigkeiten oder aus vererbter Gewohnheit ableiten will, so macht man dabei die Voraussetzung, daß die Gedankenarbeit der Individuen sich vererbt, daß also das Erdachte oder Erlernte und die erworbenen Gewohnheiten durch Vererbung auf die Nachkommen übertragen werden. Die Richtigkeit dieser Voraussetzung ist keineswegs selbstverständlich; denn wir wissen aus der täglichen Erfahrung, daß nichts von dem, was der einzelne Mensch in seinem Leben erlernt, durch Vererbung auf die Nachkommen übergeht; vielmehr müssen die Kinder das Sprechen, das Schreiben, das Lesen, das Klavierspielen und andere erlernte Tätigkeiten sich immer wieder mit Mühe aneignen, auch wenn die Eltern darin eine große Übung hatten. Man darf also nicht stillschweigend die Voraussetzung machen, daß die im individuellen Leben erlernten Fähigkeiten oder irgendwelche erworbene Erfahrungen oder Gewohnheiten vererbt werden.

Es ist eine offene Streitfrage, ob überhaupt die im individuellen Leben erworbenen Veränderungen vererbt werden. Es stehen sich zwei Ansichten gegenüber, deren hauptsächliche Vertreter Lamarck und Weismann sind[1]). Lamarck meinte, daß alle auf das Individuum wirkenden Einflüsse und deren Wirkungen im Körper sowie alle

---

1) In bezug auf die Streitfrage des Lamarckismus und des Weismannismus verweise ich auf meinen Vortrag in der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift 1910, No. 13, p. 193—202.

Ergebnisse der Übung in der Vererbung ihre Spuren hinterlassen[1]). Weismann hingegen zeigte, daß diese Lehre auf schwachen Füßen steht; er bestritt, daß die Resultate des Lernens oder der Übung das Keimplasma beeinflussen, und stellte überhaupt die Vererbung der im individuellen Leben erworbenen Eigenschaften in Abrede. Dieser Schritt war von großer Wichtigkeit und Tragweite.

Folgerichtig trat Weismann auch der lamarckistischen Erklärung der Instinkte entgegen; zuerst in dem 1883 erschienenen Vortrag „Über die Vererbung", welcher meiner Ansicht nach zu den wichtigsten Schriften dieses Forschers gehört, da hier die Grundgedanken seiner Lehre in einfachster Form ausgesprochen sind. Hier findet man bezüglich der Instinkte eine klare Absage an den Lamarckismus und statt dessen die darwinistische Ableitung der Instinkte aus Keimesvariationen, welche der Selektion unterliegen (vgl. p. 32 u. 33).

„Die Entstehung und Abänderung der Instinkte denkt man sich gewöhnlich von der Übung gewisser Muskelgruppen und Nervenbahnen während des Einzellebens abhängig und von allmählicher Steigerung des Übungsgrades durch Vererbung der Übungsresultate von einer Generation auf die andere. Ich halte dies für durchaus nicht richtig, sondern glaube, daß alle Instinkte rein nur durch Selektion entstehen, daß sie nicht in der Übung des Einzellebens, sondern in Keimesvariationen ihre Wurzel haben."

Weismann führt die zahlreichen Instinkte an, welche nur ein einziges Mal im Leben des Tieres zur Ausübung gelangen, bei welchen also eine Vervollkommnung durch Übung ganz ausgeschlossen ist, wie z. B. beim Hochzeitsflug der Bienenkönigin, bei der oft so zweckmäßig geregelten Eiblage der Insekten, bei den kunstvollen Gespinnsten

---

1) Jean Baptiste de Monet, Chevalier de Lamarck, Philosophie zoologique 1809. „Alles, was die Tiere durch den Einfluß der Verhältnisse, dem sie während langer Zeit ausgesetzt sind, und folglich durch den Einfluß des vorherrschenden Gebrauches oder konstanten Nichtgebrauches eines Organs erwerben oder verlieren, wird durch die Fortpflanzung auf die Nachkommen vererbt, vorausgesetzt, daß die erworbenen Veränderungen beiden Geschlechtern oder denen, welche diese Nachkommen hervorgebracht haben, gemein seien."

der Raupen usw. Er geht auch auf das viel zitierte Beispiel der Jagdhunde ein und zeigt, daß ihre angeborenen Fähigkeiten auf einem ererbten Reflexmechanismus beruhen, welcher nicht durch Vererbung der Dressur, sondern durch die Auslese der für den gewünschten Zweck geschicktesten Individuen entstanden ist.

In seinen „Vorträgen über Deszendenztheorie", welche nahezu 20 Jahre später erschienen, hat sich Weismann ausführlicher, aber ganz in demselben Sinne über die Instinktfrage ausgesprochen (Bd. I, VIII. Vortrag, p. 159—181 und Bd. II, XXIII. Vortrag, p. 80—87).

„Da Instinkte auf materiellen Hirnmechanismen beruhen, die variabel sind wie jeder andere Teil des Körpers, und da sie ferner notwendig sind für die Erhaltung der Art und bis ins einzelnste angepaßt den Lebensumständen, so steht nichts im Wege, sie in ihrer Entstehung und Umgestaltung auf Selektionsprozesse zu beziehen."

„Man hat geltend gemacht, daß Dressur z. B. bei Hunden sich vererben könne, daß der junge Vorstehhund noch ungelehrt vor dem Wild stehen bleibe, der junge Schäferhund von selbst die Schafherde umkreise und belle, ohne zu beißen. Man vergißt dabei nur, daß diese Rassen nicht nur unter dem Einfluß der künstlichen Züchtung des Menschen entstanden sind, sondern daß sie heute noch scharf selektiert werden." „Man glaube auch nicht, daß die Gewohnheit des Vorstehhundes tatsächlich auf Dressur beruhe, sie ist nur bei jedem einzelnen Tier verstärkt durch die Dressur, sie beruht aber auf der angebornen Neigung, das Wild anzuschleichen, also auf einer Variation des Raubinstinkts. Der Mensch hat sie benutzt und durch Züchtung gesteigert, aber keineswegs in die Rasse hinein geprügelt. Und ähnlich wird es sich bei aller sogenannten Vererbung von Dressuren verhalten" (l. c., Bd. II, p. 82 u. 83).

Treffend widerlegt Weismann die lamarckistische Erklärung der Instinkte, auf welche Haeckel, Semon, Wundt u. a. so großen Wert legen. Ich führe eines seiner Beispiele wörtlich an. „Wenn die Rosengallwespe (Rhodites rosae) ihr Ei in die Knospe legt, hat sie noch nie ein solches Ei gesehen, sieht auch das Ei nicht, welches sie selbst ablegt; sie weiß ferner nichts davon, daß aus einem solchen Ei eine Larve hervorkommen wird, wie sie selbst einst eine gewesen ist, und daß diese Larve zu ihrer Ernährung des Zellinhalts der Blattkeime einer Rose bedarf, und zwar der wilden Heckenrose, nicht der zahmen Gartenrose usw. Wer da meint, es könne doch wohl eine dunkle Erinnerung ihrer Larvenzeit in der Eier legenden Gallwespe vorhanden sein, der vergißt, daß bei solchen Insekten mit voller Metamorphose alle inneren und äußeren Teile des Körpers gänzlich umgebaut werden, nicht bloß das Äußere des Tieres, das aus einer fußlosen Made zum vollendeten geflügelten Insekt wird, sondern auch Muskeln, Tracheen, der Darm mit seinen Drüsenanhängen und vor allem das Nervensystem. Woher wären denn sonst die Instinkte der Larven so verschieden von denen

der Imago, wenn nicht eben das zentrale Nervensystem ein durchaus anderes würde. Die Gallwespe weiß also nicht, warum sie das Ei legt, noch warum gerade an die wilde Rose, noch warum gerade an die jungen noch unentwickelten Triebknospen; sie weiß auch nicht, warum sie sich nach Auffinden einer solchen Knospe gerade mit dem Kopf nach unten auf diese setzt und ihren Legestachel in die Knospe langsam und tief einbohrt, daß er gerade in den Kern derselben eindringen muß. Man wird mir einwerfen, das seien altbekannte Sachen, und kein Mensch zweifle daran, daß dies alles reine Instinkthandlungen ohne eine Spur von Bewußtsein des Zweckes seien. Wenn dem so ist, so ziehe man auch die Konsequenz daraus, und diese ist keine andere, als die, daß keine dieser zahlreichen und verwickelten Handlungen, wie sie jetzt bei der Rosengallwespe als ein äußerst präzis arbeitender Instinkt uns entgegentreten, jemals aus einer Willenshandlung hervorgegangen sein kann. (A. Weismann, Archiv für Rassen- und Gesellschaftsbiologie, 3. Jahrg., 1906, p. 23.)

Man sieht, daß die Weismannsche Lehre, nach welcher die im individuellen Leben erworbenen Eigenschaften sich nicht vererben, bei dem Instinktbegriff wie bei vielen andern Problemen von weitgehender Bedeutung ist. Sie führt zu einer klaren Trennung zwischen den ererbten und den individuell erworbenen Eigenschaften, also bei der vorliegenden Frage zu einer scharfen begrifflichen Scheidung zwischen dem Instinkt und der Gewohnheit.

Meine Auffassung des Instinkts, wie ich sie in den Jahren 1892 und 1900 ausgesprochen habe[1]), steht auf dem Boden der Weismannschen Lehre, insofern ich ebenfalls auf die Erklärung im Sinne Lamarcks verzichte, demnach die Instinkte nicht aus der hypothetischen Vererbung erworbener Erfahrungen, Kenntnisse oder Gewohnheiten ableite. Ich stelle die Instinkte mit den Reflexen zusammen, wie dies schon Herbert Spencer, zum Teil auch Darwin getan haben. Nach dem Darwinschen Selektionsprinzip erklärt sich die Zweckmäßigkeit der Instinkte dadurch, daß unter den zahlreichen Variationen der Instinktanlagen diejenigen ausgewählt wurden, welche

---

1) E. H. Ziegler, Über den Begriff des Instinkts, in: Verh. d. Deutschen zool. Gesellsch. 1892, p. 122—136.

Ders., Theoretisches zur Tierpsychologie und vergleichenden Neurophysiologie, in: Biol. Zentralbl. 1900, Bd. XX, p. 1—16.

Ders., La base cytologique de l'instinct et de la mémoire, in: Trav. Lab. Inst. Solvay 1900, Vol. III, p. 1—20.

für das Bestehen der Art die nützlichsten waren. Ich stimme also in bezug auf das Wesen der Instinkte und die Entstehung derselben völlig mit Weismann überein.

Die Hineinziehung subjektiver Merkmale in den Instinktbegriff ist von mir stets bekämpft worden. Ich wandte mich gegen den so oft unternommenen Versuch, die Trennung zwischen instinktiven und verstandesmäßigen Handlungen auf den Unterschied unbewußter und bewußter Handlungen zu gründen. Ein Merkmal dieser Art muß schon aus dem methodologischen Grunde für gänzlich verfehlt gelten, weil wir bei Tieren durchaus nicht entscheiden können, welche Handlungen mit Bewußtsein und welche ohne Bewußtsein ausgeführt werden. Ebensowenig können wir entscheiden, ob einem Tier bei seiner Tätigkeit der Zweck seiner Handlung bewußt ist oder nicht. Trotzdem gibt es immer wieder Autoren, welche den Begriff des Instinkts darauf begründen wollen, daß „der Zweck der Handlung dem Individuum nicht bewußt ist". Jede derartige Verbindung des Instinktbegriffes mit Merkmalen der innern Erfahrung führt meiner Ansicht nach zur Unklarheit und zu nutzlosem Streit. Ich komme im IX. Abschnitt darauf zurück.

Da ich die Verwendung subjektiver Kennzeichen für gänzlich undurchführbar halte, habe ich um so mehr die objektiven Merkmale des Instinkts betont. Das wesentliche Merkmal liegt darin, daß der Trieb und die Fähigkeit zu der instinktiven Handlung unter die erblichen Eigenschaften der Art (Spezies) oder Rasse gehören. Das einfachste Merkmal der instinktiven Handlung ist das, daß sie von allen normalen Individuen in fast derselben Weise ausgeführt wird, während die auf dem Verstand und der Gewohnheit beruhenden Handlungen bei den einzelnen Individuen je nach ihrer individuellen Erfahrung verschieden sind. Falls der Instinkt nur in unvollkommener Form, nämlich als Trieb, vorhanden ist, tritt wenigstens dieser Trieb bei allen normalen Individuen im gleichen Lebensalter in ähnlicher Weise auf. — Da die Fähigkeit zu den instinktiven Handlungen ererbt ist, so brauchen sie in der Regel nicht erlernt zu werden, ja bedürfen bei den vollkommenen Instinkten nicht einmal der Übung. Bei den weniger vollkommenen Instinkten muß aller-

dings noch einige Einübung hinzukommen, und bei den unvollkommenen Instinkten (Trieben) hängt die Ausführung der Handlung in erheblichem Maße von der Erfahrung, Übung und Gewohnheit ab. Infolgedessen ist dieses Kennzeichen des Instinkts nicht so einfach zu gebrauchen wie das vorige[1]). — Von den Reflexen unterscheiden sich die Instinkte nur durch die größere Kompliziertheit, insbesondere dadurch, daß sie nicht nur eine Tätigkeit eines Organes, sondern Handlungen des ganzen Individuums bedingen.

Bei allen Tieren, welche ein Nervensystem haben, sind die psychischen Vorgänge an das Nervensystem gebunden; sie beruhen auf den Bahnen, welche von den Neuronen gebildet sind. Ich habe daher den Unterschied der instinktiven und der verstandesmäßigen Handlungen in folgender Weise definiert: Die ersteren beruhen auf ererbten Bahnen des Nervensystems, die letzteren auf individuell erworbenen Bahnen. So tritt an die Stelle der psychologischen Definition eine histologische Begriffsbestimmung.

Die Unterscheidung zwischen den ererbten und den individuell erworbenen Bahnen des Nervensystems entspricht der von Weismann gebrauchten Unterscheidung der blastogenen und der somatogenen Eigenschaften. Im Jahre 1900 habe ich die ererbten Bahnen als kleronom (von κληρονομία, Erbschaft), die im individuellen Leben erworbenen als embiontisch (ἐν in; βίος Leben) bezeichnet. Bei dieser Terminologie lassen sich die wichtigsten Begriffe der Tierpsychologie sehr einfach bestimmen: Die Reflexe und die Instinkte beruhen auf kleronomen Bahnen, das Gedächtnis und der Verstand haben die Bildung embiontischer Bahnen zur Voraussetzung. Die Merkfähigkeit beruht auf der Möglichkeit der Bildung embiontischer Bahnen, das Gedächtnis bedeutet den Besitz embiontischer Bahnen, die Erinnerung entsteht durch die Erregung solcher Bahnen; das Vergessen beruht auf dem allmählichen Verschwinden embiontischer Bahnen.

---

1) In dem Buche von Karl Groos über die Spiele der Tiere (Jena 1896, 2. Aufl. 1907) wird sehr gut dargelegt, daß bei jungen Tieren eine spielende Tätigkeit sich dann zeigt, wenn eine instinktive Anlage noch der Vervollkommnung durch Übung und Erfahrung bedarf. Die Instinkte können also in verschiedenem Grade ausgebildet sein, und sie treten zurück in dem Maße, als die verstandesmäßigen Tätigkeiten an Bedeutung gewinnen.

„Der Begriff des Bewußtseins erweist sich in der vergleichenden Psychologie als völlig wertlos; wer kann wissen, wann ein Hund, eine Eidechse, ein Fisch, ein Käfer, eine Schnecke, ein Regenwurm eine Handlung mit Bewußtsein oder unbewußt begeht? Wir müssen also den Begriff des Bewnßtseins beiseite lassen, wenn wir den Begriff des Instinktes in brauchbarer Weise bestimmen wollen."

„Die Reflexe und die Instinkte entstehen auf Grund der für die Spezies charakteristischen Keimesanlage, sie sind also durch Vererbung überlieferte Eigentümlichkeiten. Daraus ergibt sich die Unterscheidung zwischen Instinkt und Verstand."

„Der Verstand hängt mit dem Gedächtnis zusammen; dieses beruht darauf, daß jede Sinnesempfindung und überhaupt jeder sich vollziehende „geistige Vorgang" eine Spur zurückläßt, welche den Ablauf späterer Vorgänge beeinflussen kann" (H. E. Ziegler, Verhandl. d. D. zool. Ges. 1892, p. 123 u. 126).

„Auf der Bildung und Rückbildung embiontischer Bahnen beruhen folgende psychologische Vorgänge. Zunächst die Merkfähigkeit, die Fähigkeit im Zentralorgan von Sinneseindrücken eine Spur zu bewahren, welche den Ablauf späterer Vorgänge beeinflußt. Die Summe der von außen aufgenommenen und im Zentralorgan ruhenden Eindrücke, also die Summe der ruhenden Erinnerungsbilder nennt man Gedächtnis. Die Erregung (Neurokinese) in den betreffenden Neuronen, also das Hervortreten eines Erinnerungsbildes nennt man Erinnerung. Insofern die Erinnerungsbilder auf das weitere Denken und Handeln einen Einfluß haben, nennt man sie Erfahrung. Wieweit dieselben dabei ins Bewußtsein treten, ist gleichgültig; denn es können auch schwach bewußte oder unbewußte Erregungen der Gedächtniseindrücke einen Einfluß auf das Denken und Handeln haben. — Wenn ohne Hinzutreten neuer Eindrücke auf Grund der vorhandenen Gedächtniseindrücke Assoziationen gebildet werden, so wird diese Fähigkeit je nach ihrer Richtung als Reflexion oder als Spiel der Phantasie bezeichnet; die Fähigkeit zu solcher Tätigkeit kann Kombinationsvermögen genannt werden." (H. E. Ziegler, im Biologischen Zentralblatt, 1900, Bd. XX. p. 9).

Der Begriff des Instinkts, wie ich ihn schon im Jahre 1892 ausgeführt habe, deckt sich mit demjenigen, welchen der amerikanische Forscher C. Lloyd Morgan in seinem wichtigen experimentellen Werke „Habit and Instinct" (London 1896) zugrunde gelegt hat[1]).

„Instincts are congenital, adaptive, and co-ordinated activities of relative complexity, and involving the behaviour of the organism as a whole. They are similarly performed by all like members of the same more or less restricted group, under circumstances which are either of frequent recurrence or are vitally essential to the continuance of the race.

---

1) Vor kurzem erschien eine deutsche Übersetzung dieses Buches: C. Lloyd Morgan, Instinkt und Gewohnheit. Übersetzt von Maria Semon. Verlag von Teubner, 1909.

They ard to be distinguished from habits which owe their definiteness to individual acquisition and the repetition of individual performance" (l. c., p. 27).

Zutreffend ist auch die Definition, welche in der von Grobben bearbeiteten neuen Auflage des Lehrbuchs von Claus[1]) enthalten ist: „Man kann den Instinkt als einen mit der Organisation ererbten (angeborenen) Mechanismus definieren, welcher als Reaktion auf einen äußeren oder inneren Reiz sich gewissermaßen abspielt und eine scheinbar zielbewußte, zweckmäßige Verrichtung des Organismus zur Folge hat."

Eines der wichtigsten Werke der neueren Tierpsychologie ist das Buch von Karl Groos über die Spiele der Tiere[2]). Während frühere Autoren (Herbert Spencer u. a.) in den Spielen junger Tiere lediglich einen zwecklosen Aufwand überschüssiger Kraft gesehen haben, weist Groos eingehend nach, daß dem Spiel eine große biologische Bedeutung zukommt. Die Spiele haben eine instinktive Grundlage, aber ihr biologischer Zweck ist die Erwerbung der individuellen Übung und Erfahrung. Die Spiele finden sich in erster Linie bei solchen Tieren, deren Handlungsweise durch die Instinkte nicht genau bestimmt ist, sondern zum Teil auf individueller Anpassung beruht, bei welchen also die Instinkte nur unvollkommen entwickelt sind und durch erlernte Tätigkeiten ergänzt werden. Den Spielen fällt demnach eine um so größere Rolle zu, je höher das Gedächtnis und der Verstand des Tieres sich entwickeln. Insbesondere findet man bei Tieren, welche einen gewissen Grad von Verstand besitzen, den Nachahmungstrieb; die spielende Nachahmung führt dann zur Erlernung mannigfaltiger Tätigkeiten.

„Je niedriger die Tiere stehen, desto reiner sind ihre Instinkte; je höher sie stehen, desto mehr wird die Wirkung der vererbten

1) Lehrbuch der Zoologie, begründet von C. Claus, neubearbeitet von Karl Grobben, Marburg 1905, p. 217. — In manchen Lehrbüchern der Zoologie, z. B. in demjenigen von Richard Hertwig, wird von der Instinktfrage und den Problemen der Tierpsychologie gar nicht gesprochen.

2) Karl Groos, Die Spiele der Tiere, Jena 1896, zweite umgearbeitete Auflage, Jena 1907. Eine Ergänzung dazu bildet das Buch desselben Verfassers über die Spiele der Menschen, Jena 1899.

Bahnen durch erworbene Bahnen teils verstärkt, teils ersetzt, teils verändert."

Dem Werke von Groos, welches für die menschliche Psychologie und Pädagogik ebenso wertvoll ist wie für die Tierpsychologie, liegt also ein Instinktbegriff zugrunde, welcher sich an denjenigen von Darwin und Weismann und an den meinigen anlehnt[1]). Jedoch stimmt Groos in der Fassung nicht ganz mit mir überein, indem er auch ein subjektives Merkmal, nämlich den Ausschluß der Zweckvorstellungen, in den Begriff hineinnimmt: „Die Handlungen der Tiere und Menschen sind soweit instinktiv, als sie durch ererbte Bahnen ohne Motivierung durch Zweckvorstellungen veranlaßt werden" (l. c. 2. Aufl. 1907, p. 62).

Zu den Tierpsychologen der neueren Richtung gehört auch der amerikanische Forscher C. O. Whitman[2]). „Instinct and structure are to be studied from the common standpoint of phyletic descent. The first criterion of instinct is, that it can be performed by the animal without learning by experience, instruction or imitation. Instincts are universal among animals and that can not be said of intelligence. The lowest forms act by instinct so exclusively that we fail to get decided evidence of intelligence. Instinct preceedes intelligence both in phylogeny and ontogeny, and has furnished all the structural foundations employed by intelligence. In social development also instinct predominates in the earlier, intelligence in the later stages."

Im Jahre 1907 hielt Professor Dr. O. zur Strassen auf der Naturforscherversammlung in Dresden einen Vortrag über die neuere Tierpsychologie, welcher infolge der nicht gerade glücklich gewählten Terminologie vielfachen Widerspruch erregte. Sieht man von der Eigenart der Darstellung ab, so erkennt man, daß zur Strassen auf demselben Boden steht wie die vorgenannten Autoren[3]).

„Durch die für immer gesicherte moderne Einsicht in die Bedeutung und unvermutet große Verbreitung der blinden Instinkte

1) Groos teilte mir vor dem Erscheinen des Buches seine Grundgedanken mit, und wir korrespondierten über die Anwendung der Instinktlehre (vgl. das Vorwort zur ersten Auflage, 1897).

2) C. O. Whitman, Animal behavior. Boston 1899.

3) O. zur Strassen, Die neuere Tierpsychologie, Leipzig 1908. Verlag von Teubner.



sind die Tiere keineswegs insgesamt zur Stufe von Maschinen hinabgedrückt, die etwa genau nur dasjenige zu leisten vermöchten, wozu sie von Haus aus geschaffen sind. Solches mag für die untersten Gruppen des Tierreichs richtig sein. Bei höher organisierten Formen aber tritt neben die angeborenen, bei allen Individuen der Spezies in fast identischer Weise wiederkehrenden Instinkte die Fähigkeit individuell zweckmäßigen Verhaltens: Das einzelne Geschöpf vermag sein Benehmen je nach den vorausgegangenen persönlichen Erlebnissen passend zu variieren, das angeborene Programm zu erweitern und zu verbessern, vielleicht gar teilweise umzustoßen. Es lernt aus Erfahrung."

Zur Strassen unterscheidet also zwischen denjenigen Fähigkeiten, welche auf einer angeborenen oder ererbten Befähigung beruhen, wie dies bei den Reflexen und den Instinkten der Fall ist, und denjenigen, welchen ein Lernen oder individuelle Erfahrungen zugrunde liegen. Das Lernen besteht auf der niederen Stufe nur in der Bildung neuer Assoziationen und gewinnt eine immer höhere Bedeutung, je mehr sich die Intelligenz entwickelt.

Zur Strassen betont vor allem, daß alle geistigen Vorgänge physiologisch aufgefaßt werden müssen, und daß „der psychische Faktor" an sich keine Erklärung bietet. „Die Hirn- und Nervenprozesse werden durch den Hinzutritt des psychischen Parallelvorgangs (des Bewußtseins) nicht im geringsten einfacher oder begreiflicher." „In der Rolle einer subjektiven Spiegelung der physikochemischen Nervenprozesse fällt das Bewußtsein gänzlich aus dem Rahmen unserer kausalen Untersuchung und berührt ihre Resultate nicht."

Die Kenner der Insektenstaaten: v. Buttel-Reepen, A. Forel, Wasmann, Escherich u. a.

Für die neuere Tierpsychologie ist das Studium der staatenbildenden Insekten besonders wichtig geworden; ich gebe daher hier einen kurzen Überblick der auf diesem Gebiet entwickelten neueren Ansichten.

Wie oft sind die Staaten der Bienen und Ameisen früher in anthropomorphistischer Weise beschrieben worden! Unzählige Schrift-

steller priesen den Verstand und die Einsicht der Bienen und Ameisen, ihre weise Vorsorge für die Zukunft und ihren Eifer für das Gemeinwohl; manche sahen sogar in dem Ameisenstaat das Vorbild der Demokratie und des Kommunismus. Insbesondere neigten diejenigen Schriftsteller, welche die Instinktlehre verwarfen, zu einer geradezu überschwänglichen Bewunderung des Verstandes dieser Tiere (Büchner, Brehm, Roßmässler u. a.).

Aber den wissenschaftlichen Forschern, welche sich im Laufe des 19. Jahrhunderts speziell mit den Ameisen beschäftigten, konnte es nicht entgehen, daß diese Tiere soziale Instinkte besitzen und daneben ein gewisses begrenztes Maß von Verstand haben (Lubbock, Forel, Emery u. a.).

Im Jahre 1898 gab der Physiologe Bethe die Anregung zu neuen Studien auf diesem Gebiet; er bekämpfte die anthropomorphistische Auffassung und wollte eine physiologische Darstellung des Lebens der Bienen und Ameisen geben[1]). Er bemühte sich, diese Tiere einfach als „Reflexmaschinen“ aufzufassen und ihre Tätigkeiten lediglich als Reaktionen auf bestimmte Reize (hauptsächlich Geruchsreize) zu betrachten. Indem er so in dem ganzen Leben dieser Tiere nur die unmittelbare Wirkung der ererbten Bahnen sehen wollte, fand er aber lebhaften Widerspruch von seiten der besten Kenner des Lebens der Bienen und Ameisen.

In bezug auf die Bienen trat ihm H. von Buttel-Reepen entgegen; dieser kenntnisreiche Beobachter des Bienenlebens, welchem auch die beste phylogenetische Erklärung des Bienenstaates zu verdanken ist[2]), stimmt zwar mit Bethe darin überein, daß das Leben der Bienen in hohem Grade durch Reflexe und Instinkte (kleronome Bahnen) bestimmt ist, aber er zeigte auch, daß die Bienen nicht ledig-

---

1) Albrecht Bethe, Dürfen wir Ameisen und Bienen psychische Qualitäten zuschreiben. Archiv f. d. ges. Physiologie, Bd. LXX, 1898.

Ders., Noch einmal über die psychischen Qualitäten der Ameisen. Archiv f. d. ges. Physiologie, Bd. LXXIX, 1900.

2) Durch vieljährige Beschäftigung mit der Bienenzucht mit dem Leben der Bienen vollkommen vertraut, kam H. v. Buttel-Reepen im Jahre 1898 nach Jena und schrieb hier seine wichtigsten Schriften: „Sind die Bienen Reflexmaschinen“ (Leipzig 1900) und „Die stammesgeschichtliche Entstehung des Bienenstaates“ (Leipzig 1903).

lich Reflexmaschinen sind, sondern Gedächtnis (embiontische Bahnen) besitzen und ihre Erfahrungen verwerten. Vor allem haben sie ein Ortsgedächtnis und erinnern sich der Stellen, wo sie Nahrung gefunden haben.

„Entnimmt man einem Stock junge flugfähige Bienen, die noch nicht ihren Orientierungsausflug gehalten haben, und läßt sie unweit des Standes fliegen, so findet keine ihren Weg zum Stock zurück. Wirft man alte Flugbienen selbst in weiter Entfernung auf, so finden sie alle zurück."

„Die Kraft, welche Bethe als unbekannte Kraft bezeichnete, wirkt nur so weit, als die Bienen vorher einen Orientierungsausflug gehalten und Erinnerungsbilder gesammelt haben; sie ist identisch mit dem Ortsgedächtnis."

„Betäubt man Bienen durch Chloroform, Äther, Bovist, Salpeterdämpfe usw., so schwindet ihr Ortsgedächtnis völlig. Sie kennen ihr Heim nicht mehr und nicht mehr den Ort, wo ihr Stock steht. Ein Tier aber, das vergessen kann, muß etwas zum Erinnern besessen haben." (v. Buttel-Reepen, Reflexmaschinen, 1900, p. 38—43).

„Die auf kleronomen (ererbten) Bahnen sich abspielenden Kettenreflexe oder Instinkte führen eine Biene erstmalig zum Fluge aufs Feld. Farben- und vielleicht auch Geruchsreize lösen ebenfalls auf ererbten Bahnen die Tätigkeit des Sammelns aus. Auf embiontischen Bahnen aber fixieren sich als eine Kette von assoziativen Eindrücken die Heimstätte, die Wege- und Farbenmerkmale usw. So beobachtet man erst ein graduelles Eingewöhnen auf bestimmten Flugbahnen, zu bestimmten Futterplätzen, in der Kenntnis der Umgebung, und man bemerkt dabei Irrungen der verschiedensten Art. Nach und nach schleifen sich die neuen Nervenbahnen immer besser aus und der Ablauf der Assoziationen geht glatt von statten." (H. v. Buttel-Reepen, Die moderne Tierpsychologie. Arch. f. Rassenbiologie, 1909.)

In bezug auf den Instinktbegriff schloß sich v. Buttel-Reepen an meine Definition an. „Der Instinkt beruht wie der Reflex auf angeborenen Fähigkeiten. Der Ablauf der Vorgänge ist durch die ererbten Triebe bestimmt. Den Gegensatz bildet das im individuellen Leben Erworbene, wo der Ablauf der Vorgänge auf Erfahrung, Gedächtnis, Lernen, Assoziationsvermögen usw. hinweist."

Wie bei den Bienen, so ist auch bei den Ameisen die Lebensweise der Hauptsache nach durch die Instinkte bestimmt; daneben kommt aber auch das Gedächtnis und die individuelle Erfahrung in Betracht. In der Ausdrucksweise von Bethe sind die Ameisen nicht kurzweg als „Reflexmaschinen" zu bezeichnen, sondern es kommen

noch die „Modifikationen" hinzu, d. h. die ererbten Bahnen werden im Leben des Individuums durch erworbene (neu entstehende) Bahnen ergänzt.

Um die wissenschaftliche Behandlung des Lebens der Ameisen hat sich August Forel die größten Verdienste erworben[1]). In bezug auf den Instinkt benutzt er eine eigenartige Terminologie, welche aber dem Sinne nach von der Auffassung, wie sie Weismann, v. Buttel-Reepen und ich vertreten, nicht wesentlich verschieden ist. Forel unterscheidet zwischen „primären Automatismen" und „sekundären Automatismen". Zu den ersteren gehören die Reflexe und die Instinkte, zu den letzteren die im individuellen Leben erworbenen Gewohnheiten. „Alles deutet darauf hin, daß die instinktiven Automatismen durch Zuchtwahl und andere erbliche Faktoren erworben und erblich fixiert wurden." Die sekundären Automatismen aber beruhen auf der „plastischen Gehirntätigkeit", d. h. auf der Fähigkeit des Gehirns, Eindrücke aufzunehmen und festzuhalten oder erlernte Tätigkeiten durch Übung zu automatisieren.

Das Leben der Ameisen ist nach Forel in erster Linie durch die primären (ererbten) Automatismen bestimmt; doch kommt ihnen auch ein gewisser Grad von plastischer Gehirntätigkeit zu.

„Beim Instinkt spielt der ererbte, in einem fabelhaften Grade entwickelte und differenzierte Automatismus eine hervorragende Rolle und gelangt merkwürdigerweise häufig genug zu Resultaten, die denen, welche der Mensch mit seiner plastischen Urteilskraft erreicht, sehr ähnlich sind; denken wir z. B. an die Sklavenhalterei, an die Webkunst mit Hilfe der eigenen Larven, an die Pilzzucht und an das Aufziehen von Nutzvieh (Blattläusen) bei den Ameisen."

„Andererseits steht fest, daß die im Laufe des individuellen Daseins aufgenommenen sinnlichen Eindrücke von den Insekten aufbewahrt und verwertet werden, wenigstens von den intelligenteren unter diesen Tieren. Z. B. wenn man im Herbst einen Teller mit Honig an eine bestimmte Stelle setzt, so kommen die Wespen, zunächst durch den Geruch angelockt, immer wieder geflogen, um zu naschen, und nimmt man dann diesen Teller weg und ersetzt ihn durch einen leeren, so kommen die Wespen trotzdem mit unfehlbarer Sicherheit wieder, wenn

1) A. Forel, Les Fourmis de la Suisse. Nouveaux mémoires de la Société Helvétique. Zürich 1874.

Ders., Expériences et Remarques critiques sur les sensations des Insectes. Recueil zoologique Suisse, 1886—1888.

Ders., Das Sinnesleben der Insekten. München 1910.

auch gar kein Honig mehr da ist." (A. Forel, Sinnesleben der Insekten, 1910, p. 139.)

Der kenntnisreiche Ameisenforscher Wasmann stimmt mit Forel darin überein, daß er den Ameisen „außer den erblichen Instinkten die Fähigkeit zuerkennt, auf Grund von Sinneswahrnehmungen neue Vorstellungsverbindungen zu bilden und dadurch die Ausübung der angeborenen Instinkte in geringerem oder höherem Maße zu modifizieren"[1]. Aber die Terminologie Wasmanns ist eine ganz andere, da er an der kirchlichen Instinktlehre festhalten will und somit bei Tieren nur Instinkt und keinen Verstand annehmen darf (vgl. p. 21 u. 22). Sieht man von seiner Terminologie ab, welche eben durch seinen theologisch-philosophischen Standpunkt bedingt ist, so kann man seinen großen Verdiensten um die Kenntnis des Lebens der Ameisen und der Ameisengäste eher gerecht werden[2]. Scharfsinnig weist er in den Einzelfällen nach, inwiefern das Verhalten der Ameisen durch die ererbten Instinkte bedingt ist und wie noch ein gewisser Grad des Lernens hinzukommt[3].

---

1) E. Wasmann, Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen. Zoologica, Heft 28, Stuttgart 1899, 2. Aufl. 1909. Wasmann spricht den Ameisen außer den Instinkten auch „psychische Qualitäten" zu, und zwar „nicht bloß einfache psychische Qualitäten der Empfindung und Sinneswahrnehmung, sondern auch überdies ein sinnliches Gedächtnis."

2) Wasmann hat sich nicht nur durch viele wertvolle Beobachtungen, sondern auch in theoretischer Hinsicht durch die Anwendung der Deszendenzlehre auf das Ameisenleben große Verdienste erworben, insbesondere durch die stammesgeschichtliche Ableitung der Sklaverei bei den Ameisen, der Symphilie und des Parasitismus der Ameisengäste u. a. m. Vergl. E. Wasmann, Die moderne Biologie und die Entwicklungstheorie, 3. Aufl., Freiburg 1906, u. E. Wasmann, Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen, 2. Aufl. 1909.

3) Wie leicht der Irrtum entstehen kann, daß man eine instinktive Tätigkeit für eine Verstandeshandlung hält, hat Wasmann an vielen Beispielen gezeigt z. B. an folgenden. Er setzte in ein Ameisennest ein Urglas mit Wasser und legte in diesem auf eine Insel in der Mitte einige Ameisenpuppen. Die Ameisen warfen nun Erde in das Wasser, so daß sie sozusagen eine Brücke bauten und zu den Puppen gelangten; diese scheinbar auf Überlegung beruhende Handlung ist rein instinktiv; denn als Wasmann das Urglas mit Wasser ohne Insel und ohne Puppen hinstellte, füllten die Ameisen es doch mit Erde an; sie haben den instinktiven Trieb, jeden ihnen unangenehmen Fremdkörper, insbesondere jeden nassen Gegenstand mit Erde zu bedecken. (Wasmann, l. c. 1909, p. 109). Ein Beobachter hatte gesehen, daß zwei Ameisen eine tote Spinne transportierten, wobei die eine Ameise die Spinne abseits vom Nest zu bringen suchte, was die andere verhindern wollte; die letztere lief nun zum Neste und kam mit einigen Genossen zurück, welche die Spinne in das Nest brachten; die eine der Ameisen war also nach Ansicht des Beobachters eine Diebin, deren eigennütziges Vorhaben durch die Polizei vereitelt wurde. Dagegen wendet Wasmann ein,

Es ist eine alte Erfahrung der Ameisenforscher, daß eine Ameise, wenn man sie in ein fremdes Nest derselben Art oder einer andern Art setzt, angegriffen, aus dem Nest geworfen oder getötet wird. Es fragt sich: woran erkennen die Ameisen die Angehörigen des fremden Nestes? Die Unterscheidung beruht offenbar auf einem Nestgeruch, also auf einem riechenden Stoff, welcher allen Individuen eines Nestes gemeinsam, aber in den Nestern verschieden ist. Diese Tatsache war schon Mc Cook, Forel und Wasmann bekannt und wurde von Bethe noch durch folgende Experimente erwiesen. Wenn man ein Individuum aus einem Neste nimmt, mit 30 % Alkohol abwäscht, dann in der Quetschung einiger Ameisen eines fremden Nestes wälzt, so wird dieselbe bei der Rückkehr in das Nest als Feind behandelt. Wenn man eine *Myrmica* mehrmals in Alkohol taucht, jedesmal mit Wasser abspült und dann in einer Quetschung einiger Exemplare einer *Tetramorium*-Art wälzt, so kann man sie in das Nest dieser *Tetramorium*-Art setzen und sie wird nicht angegriffen. Es gelang auch einen *Camponotus herculaneus* in dieser Weise so zu verändern, daß er in einem *Tetramorium*-Nest nicht angegriffen wurde, obgleich er durch seine viel größere Körpergestalt sich sehr auffallend von den *Tetramorium* unterschied.

Es besteht demnach der instinktive Trieb, auf diejenigen Individuen feindlich zu reagieren, welche nicht den Geruch des heimischen Nestes besitzen. Mit diesem Geruch wird aber die Ameise erst durch Erfahrung bekannt. Dies zeigte Wasmann durch den Hinweis auf das Verhalten der sog. Sklaven. Bekanntlich rauben manche Ameisenarten die Puppen aus den Nestern anderer Arten, worauf dann die aus den Puppen entstehenden Ameisen in dem Neste der Raubameisen mitarbeiten, wie sie es sonst in ihrem heimatlichen Neste getan hätten. „Nun reagieren aber die in den Kolonien der Raubameisen aufgezogenen Hilfsameisen friedlich auf den Geruchsstoff der fremden Art (nämlich der Raubameisen), feindlich dagegen auf den Geruchsstoff der eigenen Schwestern, aus deren Kolonie sie geraubt wurden; also ist den Ameisen die friedliche Reaktion auf den Geruchsstoff ihrer eigenen Koloniegenossen nicht angeboren, sondern sie ist von den einzelnen Ameisen individuell erworben; diese Erwerbung erfolgt während der Periode, wenn die junge Arbeiterin beginnt sich zu erhärten und auszufärben." (Wasmann, Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen, 1909, p. 20.)

Das Finden des Weges läßt sich bei den Ameisen durch die instinktive Reaktion auf Geruchsreize und Lichtreize nicht vollkommen erklären, vielmehr zeigt sich auch hier deutlich die Wirkung des Gedächtnisses und der Erinnerung. Allerdings sind diejenigen Arten, welche ein schlechtes Sehvermögen oder gar keine Augen haben (*Lasius*-Arten, *Eciton*-Arten), an die Geruchsspur gebunden, aber solche Arten, welche

daß es unerhört wäre und den Beobachtungen aller Ameisenforscher widersprechen würde, daß eine Ameise ein Beutestück für sich beiseite schaffen und der Kolonie entziehen wollte; er erklärt den Vorgang daraus, daß sich in der Nähe ein Tochternest der Kolonie befand und die scheinbare Diebin dem Tochterneste angehörte und die Spinne dorthin bringen wollte (Wasmann, 1897).

ein besseres Sehvermögen besitzen (z. B. *Formica*-Arten), orientieren sich in der Gegend und finden den Weg mit Hilfe der Erinnerung an die Örtlichkeiten. (Wasmann, l. c. p. 22—37.)

Ähnlich wie Wasmann urteilt Escherich über die Ameisen. Wie bei den anderen sozialen Insekten ist das Leben auch bei den Ameisen durch soziale Instinkte geleitet, „d. h. durch festgelegte Nervenbahnen, die zu sozialem Tun zwingen“[1]). Aber die Ameisen dürfen nicht kurzweg als Reflexautomaten aufgefaßt werden, „sie besitzen vielmehr Gedächtnis, Assoziationen von Sinnesbildern, und benützen individuelle Erfahrungen“[2]).

Anhang: Die modernen Neovitalisten.

Nur anhangsweise erwähne ich die modernen Neovitalisten, da ihre Ausführungen ein mystisches Element enthalten und meiner Ansicht nach keine Erklärungen im naturwissenschaftlichen Sinne des Wortes darstellen (ähnliches gilt von dem älteren Vitalismus, vgl. p. 30 u. 31).

Die Neovitalisten betrachten die „Seele“ nicht als eine analysierbare Naturerscheinung, sondern als eine unerklärbare Urkraft, aus welcher sie andere Naturerscheinungen der organischen Natur erklären zu können meinen.

So hält H. Driesch die Seele für einen „elementaren Naturfaktor“, aus welchem sich eine „Autonomie“ der Lebensvorgänge gegenüber den Vorgängen der anorganischen Natur ergibt. Allerdings wird Driesch den Ausdruck „Seele“ vermeiden, „um dieses Wort der reinen Psychologie zu reservieren“, aber er führt dafür das Wort „Psychoid“ ein. Das Psychoid ist also die unerklärbare vitalistische Kraft, durch welche sich die Vorgänge in der organischen Natur von den physikalisch-chemischen Vorgängen unterscheiden sollen[3]).

Für Driesch ist das Gehirn nur das „Klavier, auf dem das Psychoid spielt“. Er betrachtet also das Gehirn als das Werkzeug

1) Dasselbe gilt für die Termiten. K. Escherich, Die Termiten. Leipzig 1909.
2) K. Escherich, Die Ameise. Schilderung ihrer Lebensweise. Braunschweig 1908.
3) H. Driesch, Die Seele als elementarer Naturfaktor. Leipzig 1903.
Ders., Der Vitalismus als Geschichte und als Lehre. Leipzig 1905.

des Psychoids, ganz ebenso wie die Kirchenlehre den Körper als das Werkzeug der unsterblichen Seele ansieht.

Zu den Vitalisten scheint auch Franz Lukas zu gehören. Er stellt das „Bewußtsein" den psychischen Ursachen gegenüber; er meint, daß das psychische Geschehen einen unerklärbarten Rest lasse, der nur durch Annahme von Bewußtsein erklärt werde[1]). Er untersucht, wo bei den niederen Tieren Bewußtsein anzunehmen sei.

Ich vermag dieser Betrachtungsweise nichts Brauchbares zu entnehmen. Die Frage, wie weit bei den niederen Tieren das Bewußtsein geht, halte ich für nutzlos, da es unmöglich ist, sie bestimmt zu beantworten (p. 47).

Eine ganz vitalistische Tierpsychologie stammt von Carl Camillo Schneider. Die Zwecke gelten in ihr als wirkende Kräfte[2]). Die Instinkte werden aus Zweckvorstellungen erklärt[3]). Ich brauche auf diese Art von Tierpsychologie nicht näher einzugehen, denn der anthropomorphistische Charakter derselben ist augenfällig. Ebenso offenbar ist die Einwirkung der Kirchenlehre: der Schöpfer hat die Zweckvorstellungen in die Tiere hineingelegt. „Wenn ein Tier instinktiv handelt, so heißt das für uns: die Allgemeinvernunft hat in das Bewußtsein des Tieres eine Zweckvorstellung eingeführt, deren

---

1) Franz Lukas, Psychologie der niedersten Tiere. Wien und Leipzig 1905. „Es liegt die Aufgabe vor, durch Beobachtung und Versuch die physischen Ursachen der noch unerklärten Erscheinungen zu suchen, und wenn das nicht gelingt, zu überlegen, ob sich die fraglichen Erscheinungen durch die Annahme von Bewußtsein nicht einfacher erklären lassen als durch die Annahme physischer Ursachen, die nicht beobachtet werden können."

2) Carl Camillo Schneider, Vorlesungen über Tierpsychologie, Leipzig 1909. „Der Zweck ist eine Art Anziehungskraft, die in die Psyche Energie verlegt. Und zwar zunächst latente Energie, die uns im Bedürfnis entgegentritt. Kommt es zur Entbindung der latenten Energie im Trieb, den wir als aktuelle Energie aufzufassen haben, so erfolgt eine Annäherung an die Zweckvorstellung, die dabei ihrer Realisierung entgegengeführt wird. Bei den vollkommenen Instinkten stehen die Tiere so ausschließlich unter der Herrschaft von Zwecken, daß sie gleichsam haltlos gegen die Zweckvorstellungen hinstürzen" (p. 131).

3) „Unter Instinkt verstehe ich den Trieb, der die Handlung bedingt; er gehört auch zum teleologischen Komplex, weil die Zweckvorstellung fortwährend auf ihn einwirkt. Als wesentlichen Charakter der Instinkthandlung betrachte ich die überwiegende Einflußnahme einer bestimmten Vorstellung, die eine Konkurrenz anderer Finalia unmöglich macht. Instinkt ist also ein Trieb, dessen Gebundensein an das Finale (den Zweck) in die Augen springt, während der Trieb an sich blind ist, wie dies am deutlichsten bei den Affekten nachzuweisen ist" (l. c. p. 132).

Gegebensein nun alles übrige nach sich zieht" (C. C. Schneider, l. c. p. 145).

VIII. Abschnitt.

Die Unterschiede der instinktiven und der verstandesmäßigen Handlungen.

Die neuere Tierpsychologie hat im ganzen folgende Fortschritte mit sich gebracht:

1. Man unterscheidet deutlich zwischen den ererbten Trieben und Fähigkeiten und den im individuellen Leben hinzukommenden Erwerbungen (Erfahrungen, erlernten Fähigkeiten). Die ersteren betrachtet man als instinktiv. Der Unterschied ist objektiver Art, und dürfen subjektive Merkmale (Bewußtsein, Zweckbewußtsein, Empfindungen usw.) dabei nicht in Betracht gezogen werden.

2. Man verzichtet darauf, die Instinkte aus früheren Willenshandlungen oder aus intelligentem Handeln erklären zu wollen.

3. Man ist bestrebt, die psychologischen Begriffe histologisch zu definieren (ererbte und erworbene Bahnen des Nervensystems).

4. Auf ererbten (kleronomen) Bahnen beruhen die Reflexe und die Instinkte. Aber die Gedächtniseindrücke, die neu entstehenden Assoziationen, das Lernen und die individuelle Erfahrung sowie alle im Leben erworbenen Gewohnheiten beruhen auf Bahnen des Nervensystems, welche im individuellen Leben unter dem Einfluß der Außenwelt sich gebildet haben (embiontische Bahnen).

Wenn wir unterscheiden wollen, ob die Handlungsweise eines Tieres auf dem Instinkt oder auf dem Verstand beruht, so dürfen wir diese Entscheidung nicht davon abhängig machen, ob die Handlung bewußt oder unbewußt ausgeführt wird (p. 16), sondern wir müssen

im Sinne der Ausführungen des V. und VII. Kapitels auf folgende Merkmale achten.

Die Handlung muß insofern als **instinktiv** gelten, als sie

1. ererbt ist, d. h. der Trieb und die Fähigkeit zu der Handlung zu den erblichen Eigenschaften der Spezies oder der Rasse gehört;

2. ein vorhergehendes Erlernen nicht nötig ist;

3. im wesentlichen gleich verläuft bei allen normalen Individuen der Spezies oder der Rasse;

4. der körperlichen Organisation des Tieres entspricht, also zu dem normalen Gebrauch seiner Sinnesorgane, Gliedmaßen usw. in Beziehung steht;

5. den natürlichen Lebensverhältnissen der Spezies angepaßt ist, oft auch mit den regelmäßigen Änderungen der natürlichen Lebensverhältnisse, z. B. mit den Jahreszeiten zusammenhängt.

Die Handlung muß insofern als **verstandesmäßig** gelten, als sie

1. im individuellen Leben erworben ist, d. h. auf einer früheren Erfahrung, Einprägung oder Übung des Individuums beruht;

2. ein Erlernen, eine Erfahrung, Einprägung oder Übung vorhergehen muß;

3. verschieden verläuft je nach den vorhergehenden Erfahrungen, Einprägungen oder Übungen;

4. nach dem Bau der körperlichen Organe (Sinnesorgane, Gliedmaßen usw.) zwar möglich, aber nicht durch denselben bedingt ist;

5. den bisherigen Lebensverhältnissen des Individuums angepaßt ist.

Zur größeren Deutlichkeit will ich den Unterschied zwischen Instinkt und Verstand noch an einigen Beispielen zeigen. Wenn ein Huhn in der Erde scharrt und die zutage kommenden Würmer und Insekten frißt, ist dies eine instinktive Tätigkeit, denn alle Hühner handeln so, eventuell auch ohne jede Anleitung durch die mütterliche Henne. Wenn aber die Hühner auf den Ruf der Küchenmagd von

weitem herbeieilen, um das tägliche Futter zu bekommen, so steckt darin eine individuell erworbene Assoziation zwischen diesem Ruf und dem Futter, und der Vorgang gehört also zu den verstandesmäßigen Handlungen. — Wenn ein Hund an einem Eckstein schnuppert, so ist dieses Verhalten instinktiv, denn der Hund ist bei seinem vorzüglichen Geruchsvermögen und seiner relativ schwachen Sehkraft von der Natur darauf angewiessen, die Gerüche der Örtlichkeiten sich einzuprägen um sich darnach zu der Gegend zu orientieren; aber wenn der Hund an seinem Herrn hinaufspringt, wenn dieser den Mantel anzieht, so ist das ein Zeichen von Verstand, denn er hat sich gemerkt, daß das Anziehen des Mantels die Vorbereitung zum Ausgehen ist. — Wenn ein Pferd vor einem entgegenkommenden Straßenbahnzug scheut und eventuell durchgeht, so ist dieser Vorgang instinktiv, denn es steckt in dem zahmen Pferd noch ein Rest der instinktiven Ängstlichkeit des Wildpferdes, welches im Galopp die Flucht ergreift, wenn es erschreckt wird. Wenn aber das Pferd am Milchwagen von selbst vor dem Hause hält, in welches täglich die Milch gebracht wird, oder wenn es, während der Fuhrmann schläft, den richtigen Weg nach Hause fährt, so beruht dies offenbar auf einer verstandesmäßig erworbenen Kenntnis des Weges.

Wenn eine Biene auf eine farbige Blume fliegt, um sie auf Honig zu untersuchen, so ist der Vorgang instinktiv, denn alle Arbeitsbienen tun dies, auch diejenigen, welche zum erstenmale den Stock verlassen. Wenn aber eine Biene beim Zurückkommen ihren Stock daran erkennt, daß der Imker einen roten oder blauen Fleck über den Eingang ihres Stockes gemalt hat, so ist der Vorgang nicht instinktiv, denn die Biene mußte sich vorher das farbige Zeichen einprägen. Dr. von Buttel-Reepen berichtet ja ganz genau, wie die zum erstenmal ausfliegenden Bienen vor dem Stock herumfliegen, um sich das Aussehen und die Stellung ihres Stockes zu merken [1]. — Wenn eine Radspinne die Speichen ihres Netzes prüft und dadurch erkennt, auf welchem Radius die gefangene Fliege hängt (wie dies Dahl sehr hübsch beschrieben hat), so ist diese Handlung

1) v. Buttel-Reepen, Sind die Bienen Reflexmaschinen? Leipzig 1906, p. 55.

instinktiv und gehört zu der Gruppe von Instinkten, welche den Bau des Netzes und seinen Gebrauch regeln[1]). Wenn aber die Hüpfspinne (*Attus arcuatus* Cl.), mit welcher Dahl experimentierte[2]), nicht allein die mit Terpentin betupfte Fliege liegen ließ (was noch zum Instinkt zu rechnen ist), sondern nach dreimaliger Darbietung einer solchen Fliege, eine Zeitlang auch keine gewöhnliche (nicht mit Terpentin betupfte) Fliege nehmen wollte, so liegt darin (wie Dahl mit Recht sagte) eine Verstandestätigkeit, denn es war offenbar eine Einprägung des Terpentingeruches erfolgt, und die Handlungsweise in dem späteren Falle beruhte auf dieser Einprägung oder Erfahrung[3]).

Bei den Jungen der Hühnervögel ist das Picken eine instinktive Handlung, aber die Auswahl passender Nahrung lernen sie durch Erfahrung.

> Lloyd Morgan berichtet darüber folgendes: „Nach einem in erreichbarer Nähe befindlichen Gegenstand von gewisser Größe zu picken, ist bei den Hühnervögeln ein ausgebildet ererbter Instinkt und nicht das Resultat erworbener Geschicklichkeit. In beinahe allen Fällen wird, wie zu erwarten war, die einfache Handlung des Pickens korrekter durchgeführt als die zusammengesetzte des Pickens und Erfassens, und diese wiederum korrekter als der noch kompliziertere Vorgang des Pickens, Erfassens und Verschluckens. Immerhin wird diese komplizierte Tätigkeitsgruppe so bald und nach so wenigen Proben ausgeführt (oft schon nach dem dritten oder vierten Versuch), daß wir den ganzen Vorgang ausgesprochenermaßen als fertig angeborenen Instinkt ansehen dürfen, während die ersten Proben nur ein Instandsetzen des ererbten organischen Apparates bedeuten.“ — „Was nun die Gegenstände betrifft, auf welche junges, der älterlichen Führung entzogenes Hausgeflügel zunächst loszupicken pflegt, so kann man sagen, daß zuerst auf alle möglichen Dinge von geeigneter Größe zu Feld gezogen wird, Körner, Steinchen, Papierschnitzel, Fleckchen auf den Dielen usw. Ein ererbtes Unterscheidungsvermögen zwischen nährenden und nicht nährenden Gegenständen scheint nicht vorhanden zu sein. Sehr bald jedoch merken die Vögel, was genießbar ist und lernen das Aussehen eines Dinges mit seinem Geschmack zu verknüpfen. Ein zwei Tage altes Hühnchen hatte schon gelernt Stückchen Eidotter aus dem Gemisch mit Eiweißstückchen herauszulesen. Nun schnitt ich kleine Stückchen

---

1) Vgl. O. zur Strassen, Die Spinnen und die Tierpsychologie. Zoolog. Anzeiger 1908. p. 549—560.

2) Fr. Dahl, Versuch einer Darstellung der psychischen Vorgänge in den Spinnen. Vierteljahrsschrift f. wiss. Philosophie, 9. Jahrgang, 1885, p. 173.

3) Von etwaigen „Lust- oder Unlustgefühlen“ braucht man dabei gar nicht zu sprechen. Vgl. den IX. Abschnitt.

Orangenschale in genau derselben Größe wie Eidotterbrocken und mischte sie statt letzterer unter das Eiweiß. Eines davon wurde sofort ergriffen, aber von dem Hühnchen wieder fortgeschleudert. Noch einmal nahm es eines der Orangenstücke auf, nunmehr konnte es aber auf keine Weise mehr dazu bewogen werden. Ich entfernte nun die unschmackhaften Brocken und ersetzte sie durch Eigelb, welches jedoch unberührt blieb, weil das Hühnchen es jedenfalls für Orangenschalen hielt. Nach einiger Zeit fing es zaghaft wieder an zu picken, pickte abermals, faßte und verschluckte mit wiederhergestelltem Vertrauen den Leckerbissen.“ (Lloyd Morgan, Instinkt und Gewohnheit, Deutsche Übersetzung p. 43.)

Bei allen Vögeln ist der Lockruf instinktiv, bei den meisten auch der Gesang. Jedermann kennt den Ruf des Kukuks, den Wachtelschlag, den Gesang der Feldlerche. Bei den meisten Vogelarten ist der Gesang bei allen männlichen Individuen nahezu ganz gleich, und man kann die Strophen, welche für eine Spezies charakteristisch sind, in Noten ausdrücken [1]). Bei manchen Vogelarten besteht aber noch die Fähigkeit neue Töne und Strophen zu lernen [2]). Hier beruht also der Gesang nicht nur auf dem Instinkt, sondern auch auf der Erinnerung. Zu den ererbten Bahnen sind also noch neue Bahnen hinzugekommen, welche im individuellen Leben gebildet wurden; wenn man zugibt, daß die instinktiven Strophen der Spezies auf ererbten Bahnen des Nervensystems beruhen, so kann man schwerlich bestreiten, daß die hinzugelernten Strophen auf neu erworbenen Bahnen beruhen.

Mit Recht hob Häcker hervor, daß die Fähigkeit der Nachahmung bei den Vögeln viel mehr durch die Beschaffenheit des Nervensystems als durch eine Eigenart der Stimmorgane bedingt ist.

„Die Tatsache, daß die nachahmenden Vögel den verschiedensten Abteilungen angehören, scheint mir vor allem darauf hinzuweisen, daß

1) Ich verweise auf A. Voigt, Exkursionsbuch zum Studium der Vogelstimmen 3. Aufl., Dresden 1903.

2) „Solche Rezitatoren oder Spottvögel, welche in ihren natürlichen Gesang die Stimmen anderer Vögel hineinflechten, sind beispielsweise die Würger, der Star, das Braunkehlchen, der Gartenrotschwanz, die Spottdrossel, der Gartenlaubvogel, der Schwarzkopf und der Sumpfrohrsänger. Dazu kommen dann noch die verschiedenen sog. sprechenden Vögel, welche durch Dressur dazu gebracht werden können, die Stimmen von Vögeln nachzumachen, nämlich außer dem bereits genannten Star die rabenartigen Vögel und der Gimpel, sowie unter den nicht zu den Singvögeln gehörigen Formen die Papageien, vor allem der Graupapagei.“ V. Häcker der Gesang der Vögel, Jena 1900, p. 22.

die Verschiedenheiten im Bau des Stimmapparats, besonders des Singmuskelapparats bezüglich der Singfähigkeit eine verhältnismäßig geringere Rolle spielen als die Verschiedenheit der geistigen Fähigkeiten. In letzterer Hinsicht kommt außer dem ererbten Singinstinkt, welcher gewissermaßen den Rahmen für den spezifischen Gesang liefert, hauptsächlich die Fähigkeit hinzu, den Gesang durch Übung und Lernen zu vervollkommnen, eine Fähigkeit, welche wohl von dem Maße abhängig ist, in welchem die betreffende Art überhaupt neue Assoziationen zu bilden und Erfahrungen zu sammeln imstande ist; man denke an das latente Sprachvermögen der als besonders „schlau" bekannten Rabenvögel." Häcker, Der Gesang der Vögel, Jena 1900 p. 22.

Der Aufbruch der Zugvögel im Spätjahr ist instinktiv. Wenn man von einer Spezies, die zu den Zugvögeln gehört, einzelne Individuen von Jugend auf im Käfig hält, so zeigen diese doch durch unruhiges Verhalten deutlich den Trieb zur Wanderung, wenn die Jahreszeit und das Wetter für den Antritt der Wanderung gekommen ist[1]. Bei manchen Arten ziehen die jungen Vögel nicht mit den alten weg, sondern wandern allein, so daß von einer Anleitung durch die älteren Vögel nicht die Rede sein kann. Daß die Zugvögel im Frühjahr in die Heimat zurückkehren, muß auch durch Instinkte bedingt sein, wenngleich man darüber wenig Sicheres weiß. Aber die Orientierung in der Heimat beruht sicherlich auf Erinnerungen. Denn das Storchenpaar sucht wieder denselben Kirchturm auf, der im vorigen Jahr sein Nest trug. — Auch die Brieftauben finden ihren Heimweg nur auf Grund der optischen Erinnerungen. Die Taubenzüchter dressieren die Tauben auf bestimmte Linien, indem sie die Tiere stufenweise von immer entfernteren Orten auffliegen lassen[2].

Die Instinkte stehen in enger Beziehung zu Eigenschaften der körperlichen Organisation. Die Ente besitzt Schwimmhäute an den Füßen und dazu den Trieb und die instinktive Fähigkeit zu schwimmen. — Unter den Schmetterlingen haben hauptsächlich die Spinner im männlichen Geschlecht den Instinkt die Weibchen nach dem Geruch zu finden; dementsprechend findet man bei den Männchen die größeren Fühler mit der größeren Zahl der Ge-

1) E. F. v. Homeyer, Die Wanderungen der Vögel. Leipzig 1881, p. 320.

2) H. E. Ziegler, Die Geschwindigkeit der Brieftauben. Abdruck aus den Zoolog. Jahrbüchern. Jena 1897, p. 17—20.

ruchsorgane[1]). — Bei den Schlupfwespen der Gattung Rhyssa fällt die lange dünne Legeröhre auf; dieses Instrument dient dem eigenartigen Instinkt, durch das Holz der Bäume hindurch zu bohren, um im Holz lebende Larven der Holzwespen *(Sirex)* anzustechen und die Eier hinein zu legen. — Die Spinnen, welche ein Netz weben, besitzen zu diesem Zweck nicht allein die Spinndrüsen, sondern auch kammförmige Klauen an den Füßen. — Die Tiere, welche eine Schutzfärbung besitzen (z. B. das Faultier, der Hase, das Rebhuhn, die Wachtel, manche Schmetterlinge), pflegen bei nahender Gefahr nicht sogleich zu fliehen, sondern haben den Instinkt sich niederzuducken und ruhig zu bleiben, bis der Feind ganz nahe kommt. Viele Tiere mit Schutzfärbung haben auch den Instinkt, denjenigen Aufenthalt zu wählen, welchem ihre Gestalt und Färbung angepaßt ist[2]). — Der Einsiedlerkrebs, welcher den merkwürdigen Instinkt besitzt, sich eine Schneckenschale zur Wohnung zu nehmen, besitzt einen weichen Hinterleib, der in der Schale geborgen werden muß, aber hat starke Scheren, welche am Eingang der Schale dem Feinde entgegenstehen. Die Lebensweise und der Bau des Körpers passen zusammen.

Die Instinkte entwickeln sich meistens erst in dem Lebensalter oder in der Zeit, wenn die Organe die entsprechende Ausbildung erreichen. Z. B. ist der erwähnte Instinkt des Einsiedlerkrebses in den Larvenstadien desselben noch nicht vorhanden. — In der Puppe des Schmetterlings bilden sich die Flügel und die Flügelmuskeln, gleichzeitig damit im Nervensystem die instinktive Fähigkeit zum Fliegen. — Bei den jungen Fröschen entsteht der Trieb aufs Land zu gehen eben zu der Zeit, wenn der Ruderschwanz und die Kiemen zurückgebildet werden.

---

1) Einer meiner Schüler, Dr. Otto Schenk, beobachtete, daß man auf einer Antenne des Bürstenspinners, *Orgyia antiqua* L. folgende Sinnesorgane findet: beim Männchen 600 Grubenkegel, 50 Kolben, 80 borstenartige Sinneshaare und zahlreiche haarartige Sinneshaare; beim Weibchen aber nur 75 Grubenkegel, 30 Kolben, 42 borstenartige Sinneshaare und gar keine haarartigen Sinneshaare. (O. Schenk, Die antennalen Hautsinnesorgane einiger Lepidopteren und Hymenopteren mit besonderer Berücksichtigung der sexuellen Unterschiede. Zoolog. Jahrbücher, Bd. XVII, Anat. Abt., 1903).

2) Schöne Beispiele erwähnt E. Doflein in seinem Artikel „Über Schutzanpassung durch Ähnlichkeit“ im Biolog. Zentralblatt, Bd. XXVIII, 1908 p. 245 u. 248.

Ebenso wie manche körperliche Eigenschaften erst in einem bestimmten Alter sich ausbilden, gilt dasselbe auch für instinktive Fähigkeiten. Es ist daher nicht passend, die Instinkte als „angeboren“ zu bezeichnen; sie sind ererbt, aber nicht immer angeboren. — Lloyd Morgan berichtet nach Beobachtungen von Batchelder von grauen Eichhörnchen *(Sciurus carolinensis leucotis Sapper)*, welche im Käfig aufgezogen waren, daß sie im Alter von 1 oder 2 Monaten den Instinkt zeigten, einzelne Nüsse zu verstecken. „Wenn mehr Nüsse da waren als sie genießen konnten, sah ich oft das eine oder das andere von ihnen eine Nuß ergreifen und sich im Zimmer umsehen, bis es einen passenden Platz gefunden hatte, wo es dieselbe, sei es im Schutze eines Sofabeines oder Schreibtischfußes auf dem Teppich deponieren konnte. Es preßte die Nuß in den Teppich hinein und machte sodann alle Gesten durch, die das Einscharren in die Erde mit sich bringt, so z. B. das Festdrücken der Erde über den versteckten Gegenstand“ [1]).

Der Geschlechtstrieb tritt in der Regel erst dann auf, wenn die Geschlechtsorgane funktionsfähig werden. Bei vielen Tieren, bei welchen die Fortpflanzung an bestimmte Zeiten gebunden ist, erscheint der Geschlechtstrieb nur zu dieser Zeit.

Die Instinkte sind von körperlichen Zuständen in hohem Grade abhängig [2]). Im Krankheitsfalle verschwinden manche Instinkte bald.

Im Hungerzustande ist der Trieb zur Erlangung der Nahrung verstärkt, aber im Zustande der Sättigung kann er fast ganz erloschen sein.

So erklärt sich folgendes Experiment von Dahl [3]): „Wirft man der in Häusern auf dem Lande und in kleinen Städten gemeinen Radnetzspinne *Zilla X-notata* eine kleine Biene oder Wespe ins Netz,

1) C. Lloyd Morgan, Instinkt und Gewohnheit. Deutsche Übersetzung, Leipzig u. Berlin 1908, p. 138.

2) Die verstandesmäßigen Handlungen sind von dem allgemeinen körperlichen Zustande in geringerem Grade abhängig, vielmehr hauptsächlich von dem Zustande des Zentralnervensystems.

3) Zoolog. Anzeiger, Bd. XXXII 1907, p. 468.

so verhält sich die Spinne verschieden, je nachdem sie kurz zuvor reichlich Nahrung zu sich genommen hat oder nicht; im ersteren Falle sucht sie die Biene oder Wespe durch Abbeißen von Fäden aus dem Neste zu befreien, im zweiten Falle greift sie zu, allerdings mit größter Vorsicht." Dahl will aus dieser Beobachtung den Schluß ziehen, daß man der Spinne Gefühle wie Hunger und Furcht zuschreiben müsse, ich kann aber diesen Schluß nicht als bindend anerkennen. Denn jede Radnetzspinne hat den Trieb allzugroße Insekten, welche sie nicht bezwingen kann, durch Abbeißen der Fäden aus dem Netze zu lösen. Ist die Spinne gesättigt, so kommt dieser Trieb zur Geltung, da ja eine Biene größer ist als die Fliegen, welche die normale Nahrung der Spinne bilden. Ist aber die Spinne hungrig, so ist der Freßtrieb stärker erregt und überwiegt über den erstgenannten Trieb. In der Physiologie, der Pharmakologie und der klinischen Medizin ist ja oft von erhöhter oder verminderter Reflexerregbarkeit die Rede oder von der erhöhten oder verminderten Erregbarkeit einzelner Reflexe. Ähnliches gilt für die Instinkte, da diese wie die Reflexe auf ererbten Bahnen des Nervensystems beruhen (vgl. p. 46). Es kann also einfach physiologisch erklärt werden, daß bei Nahrungsmangel die Bahnen, auf welchen der Freßinstinkt beruht, in stärkerer Erregbarkeit sich befinden und daß im Falle der Sättigung ihre Erregbarkeit herabgesetzt ist.

Anhang: Die Beschränktheit der Instinkte.

Die Instinkte sind an die natürlichen Lebensbedingungen des Tieres angepaßt und funktionieren zweckmäßig unter den normalen Verhältnissen. Kommt das Tier aber unter andere Lebensbedingungen oder in neue Verhältnisse, so wird der Instinkt oft unzureichend, nutzlos oder zwecklos. Darin zeigt sich die Beschränktheit des Instinktes. Da die Instinkte zu den erblichen Eigenschaften gehören, ist eine Änderung und neue Anpassung nur auf dem Wege der phyletischen Entwicklung im Laufe von Generationen möglich, während andererseits durch den Verstand und die Gewohnheit schon bei dem Individuum eine Anpassung an neue Verhältnisse erfolgt.

Die Beschränktheit der Instinkte ist ein beachtenswertes Merkmal derselben, welches sich aber nicht zu ihrer Charakterisierung verwenden läßt. Denn die erlernten Fähigkeiten und erworbenen Gewohnheiten werden ebenfalls oft unzureichend oder nutzlos, wenn die Individuen unter andere Lebensverhältnisse kommen[1]).

Auf die Anregung eines äußeren oder inneren Reizes wird die instinktive Handlung zuweilen auch dann begonnen oder ausgeführt, wenn sie zwecklos ist. Schon Darwin erwähnte, daß die Schmeißfliege (Musca carnaria) ihre Eier irrtümlicher Weise an die Blüten einer Pflanze, der Stapelia hirsuta legt, welche nach Aas riechen, aber auf denen die ausschlüpfenden Larven zugrunde gehen müssen. — Wie Professor Kennel in Dorpat beobachtete, ließen Libellen, die normalerweise ihre Eier im Fliegen ins Wasser legen, die Eier auf ein frisch geteertes Dach fallen, das in der Sonne in ähnlicher Weise wie eine Wasserfläche glänzte. — Nimmt man einer Henne, welche sich zum Brüten gesetzt hat, die Eier weg. so bleibt sie mehrere Tage auf dem leeren Nest sitzen; es wirkt hier ein innerer Reiz, welcher bekanntlich dadurch aufgehoben werden kann, daß man die Bauchseite des Tieres auf einige Minuten in kaltes Wasser hält. — Die Webervögel, welche sehr kunstvoll geflochtene Nester bauen, pflegen in der Gefangenschaft Grashalme an die Stäbe des Käfigs zu flechten. — Bei dem Talegallahuhn scharrt der Hahn einen großen Haufen von Pflanzenteilen zusammen, in welchen dann die Eier gelegt werden; ist keine Henne vorhanden, so türmt der Hahn ganz nutzloser Weise den Haufen auf. — Mehrere Beispiele unnütz ausgeführter instinktiver Tätigkeiten erzählt Darwin im letzten Abschnitt des 1. Kapitels seines Buches über den Ausdruck der Gemütsbewegungen.

Von dem Eichenspinner (*Gastropacha quercus* L.), bei welchem die Männchen durch den Geruch des Weibchens angelockt werden (wie dies bei vielen Spinnern der Fall ist), berichtet Fabre[2]) folgendes: „Auf den Boden einer Flasche mit engem Hals, der gerade nur dem Schmetterling das Durchschlüpfen gestattete, legte ich ein Stück Flanell, auf dem den ganzen

---

1) Das dressierte Zirkuspferd paßt ebensowenig unter die Wildpferde wie ein Wildpferd aus der Steppe in den Zirkus. — Ein Huhn hatte drei Bruten von Enten ausgebrütet und die Gewohnheit angenommen, auf einen Stein in der Mitte des Tümpels zu fliegen, in dem die jungen Enten schwammen. Als sie nun eine Brut von Hübnchen ausgebrütet hatte, führte sie diese an den Tümpel, flog auf den Stein und versuchte sie ins Wasser zu locken (Romanes, Geistige Entwicklung). Hier wirkte also eine erlernte Gewohnheit in zweckloser Weise.

Der Kulturmensch ist durch seine Kenntnisse und Gewohnheiten an bestimmte Lebensverhältnisse angepaßt, und es fällt ihm schwer, wenn er gezwungen ist in anderer Weise zu leben. Die erworbenen Gewohnheiten werden oft noch beibehalten, wenn sie zwecklos geworden sind; z. B. pflegte man früher, ehe die Zündhölzer im Gebrauch waren, das Feuer mit Hilfe eines „Fidibus“ zu übertragen; ich kenne einen alten Herrn, welcher noch jetzt die Petroleumlampe in dieser Weise mit einem zusammengefalteten Papierstreifen anzündet.

2) J. H. Fabre, Bilder aus der Insektenwelt (Neue Ausgabe der Souvenirs entomologiques), Stuttgart 1908, p. 91.

Morgen hindurch das Weibchen geruht hatte. Die Männchen kriechen in die Flasche, zappeln darin herum und sitzen wie in einer Mausefalle, da sie den Ausgang nicht mehr finden können. Ich befreie sie, nehme das Stück Flanell aus der Flasche und siehe da: sie gehen trotzdem nochmals in die Flasche, angezogen von den Ausströmungen, die der Flanell dem Glase mitgeteilt hat."

Nach den Beobachtungen von J. Loeb werden die Raupen des Goldafters *(Porthesia chrysorrhoea)* in ihrer Bewegung derart durch das Licht beeinflußt, daß sie sich in der Richtung der einfallenden Lichtstrahlen bewegen; normalerweise gelangen sie dadurch zu den Blättern an den Spitzen der Äste. Loeb brachte die Raupen aber in ein Reagenzglas, dessen geschlossenes Ende dem Fenster zugekehrt war, und die Raupen sammelten sich an diesem Ende an. Sie verhungerten hier, obgleich Loeb Blätter und Knospen ihrer Futterpflanze in das Reagenzglas brachte, bis das Futter nur etwa 1 cm von den Raupen entfernt war[1]. — Loeb zeigte ferner, daß ausgewachsene Fliegenlarven in der Richtung der einfallenden Lichtstrahlen von der Lichtquelle wegkriechen. „Diese Eigenschaft ist den Tieren, wenn sie zur Verpuppung einen geschützten Ort aufsuchen, zweifellos nützlich; unter abnormen Umständen kann sie aber verhängnisvoll werden. Loeb brachte die Larven in lange Glasröhren, deren vom Fenster abgewendetes geschlossenes Ende von der Sonne beschienen war, während die anderen Teile der Röhre nur von diffusem Licht vom Fenster her getroffen wurden. Die Tiere gingen nun bis an die Zimmerseite der Röhre und blieben hier dauernd sitzen, obwohl das Sonnenlicht sie in kurzer Zeit tötete"[2].

„Die instinktive Tätigkeit tritt nicht immer ein, wenn sie dem Tiere nützen könnte, sondern nur in der angeborenen Kombination auf bestimmte Reize. Z. B. ein gequältes Kaninchen wehrt sich, sucht zu entfliehen, aber beißt nicht; ein Hund trägt wohl einen Knochen fort, aber niemals ein Hindernis (z. B. einen Ast) aus dem Wege oder trägt niemals etwas herbei um eine Stufe zu gewinnen." (Exner, Über allgemeine Denkfehler, Tageblatt der Naturforscherversammlung zu Köln 1888.)

„Wenn man ein Schälchen mit Honig in das Nest der Ameisen bringt und dasselbe allmählig höher schraubt, so daß die Ameisen nicht mehr daran kommen können, so fällt es ihnen nicht ein ihre Baukunst dazu zu verwenden um Erde aufzuhäufen und so wieder zu dem Honig zu gelangen." (Wasmann, Umschau 1909, p. 418.)

„Fabre gibt an (Souvenirs entomologiques 1879, p. 168—177), daß eine Art Sphex ihr Nest mit gelähmten Heuschrecken versorgt, welche ausnahmslos an den Antennen gefaßt und in die Höhle hineingeschleppt wurden. Wenn die Antennen dicht am Kopf abgeschnitten wurden, so ergriff sie die Palpen; wenn man auch diese noch abschnitt, so wurde der Versuch, die Beute in die Höhle zu ziehen, voller Verzweiflung aufgegeben. Die Sphex hatte nicht Intelligenz genug, eines der sechs Beine oder die Legeröhre zu ergreifen, welche, wie Fabre bemerkt, ganz gleiche Dienste geleistet hätte." (Darwin, Bildung der Ackererde p. 52.)

---

1) J. Loeb, Vorlesungen über die Dynamik der Lebenserscheinungen, Leipzig 1906.

2) C. Schäffer, Ausgewählte Kapitel aus der vgl. Psychologie. Hamburg 1908 (Progr. Nr. 950), p. 31.

Wenn für die Betätigung eines Instinktes das richtige Material oder das richtige Objekt fehlt, so wird oft in nutzloser Weise ein Ersatz angenommen. „In pollenarmen Gegenden sieht man die Bienen im Frühjahr häufig Scheunen-, Steinkohlen- und Ziegelstaub eintragen, ja einstmals sah v. Buttel, daß die Bienen feines Holzmehl sammelten. Das bedeutet aber durchaus nicht, daß die Bienen die beiden Dinge, das echte und das Surrogat verwechselten; sobald sie wirkliche Pollen haben, dürften sie sich aus dem Kohlenstaub wenig machen. Es liegt hier genau derselbe Fall vor, wie bei einer Henne, der man die Eier wegnimmt, und die nun statt dessen auf einem weißen Steine brütet, oder bei einer alten Jungfer, die in Ermanglung eigener Kinder ihr Herz an Hunde und Katzen hängt.“ (A. Forel, Sinnesleben der Insekten. München 1910, p. 302.)

IX. Abschnitt.

Die Frage des Bewußtseins und des Gefühls.

So klar sich der Begriff des Instinkts definieren läßt, wenn man von der sog. inneren Erfahrung absieht, also die Frage des Bewußtseins und des Gefühls außer Betracht läßt,[1] so schwierig, vielgestaltig und unlösbar wird das Problem, wenn man solche Merkmale des inneren Sinns in den Begriff hineinnimmt, bei welchen eine objektive Feststellung unmöglich ist (vgl. p. 45 u. 47).

Im gewöhnlichen Sprachgebrauch wird das Instinktive oft für unbewußt gehalten. Diese Meinung stammt aus der Kirchenlehre (vgl. p. 16) und ist offenbar in folgender Weise entstanden:

Nach der Kirchenlehre besitzt nur die menschliche Seele die Vernunft, es war also naheliegend nur ihr das Bewußtsein zuzusprechen. Demnach käme den Tieren kein Bewußtsein zu, und da die Tiere durch die Instinkte geleitet werden, entstand die Meinung, daß die Instinkte unbewußt ausgeführt würden.

Daraus folgt dann in zweiter Linie, daß man beim Menschen solche Handlungen als instinktiv bezeichnet, welche unbewußt verlaufen, an denen also, wie man meint, die „Seele“ nicht beteiligt ist[1]).

Z. B. wenn ein Mensch von einer Kugel getroffen wird und sofort nach der verletzten Stelle faßt, so hält man diese Handlung für instinktiv, weil sie nicht absichtlich und bewußt ausgeführt wird. In diesem Falle kann man den Sprachgebrauch gelten lassen, da es sich um einen Reflex handelt, und die Reflexe mit den Instinkten nahe verwandt sind. Nehmen wir aber ein anderes Beispiel; man zieht abends beim Schlafengehen „instinktiv“ seine Uhr auf ohne daran zu denken. Auch hier kann die Handlung unbewußt sein, da sie auf vieljähriger Gewohnheit beruht, aber man hat es hier mit einer erlernten Handlung zu tun, nicht mit einem Instinkt.

Betrachten wir noch ein anderes Beispiel. Es gibt musikalische Menschen, welche ohne Noten und ohne Unterricht gelernt haben Geige zu spielen; sie können jede Melodie, welche sie gehört haben, sofort auf der Geige wiedergeben; man sagt sie greifen die richtigen Töne „instinktiv“. Unbewußt mag es wohl sein, daß auf die Vorstellung des Tones der richtige Griff folgt, da diese Assoziation auf langer Übung und Gewohnheit beruht, aber instinktiv ist es nicht. Denn anfangs mußte die Erfahrung gemacht werden, daß einem bestimmten Griff ein bestimmter Ton entspricht.

---

1) Auch manche moderne Philosophen wollen den Begriff der Seele auf den Begriff des Bewußtseins gründen und betrachten als „psychisch“ nur was bewußt ist. Diese Lehre ist aber sowohl in bezug auf ihre historische Berechtigung als auch in sachlicher Hinsicht anfechtbar. Im Altertum umfaßte die Seele zuerst alle Lebensvorgänge; insbesondere galten die Atmung und der Herzschlag als wesentliche Betätigungen der Seele, wie ja sowohl das lateinische als auch das griechische Wort für Seele zugleich den Atemhauch bezeichnen. Erst die dualistische Philosophie von Plato und Aristoteles, welche als das wesentliche Merkmal der Seele das Denken ansah (vgl. p. 9 und 10), gab Anlaß zu der Meinung, daß nur die bewußten Gedanken das Wesen der Seele ausmachen.

Man läßt dabei außer acht, in welcher manigfaltigen Weise die bewußt werdenden Tätigkeiten des Gehirns mit der unbewußten Tätigkeit desselben zusammenhängen. Die Scheidung zwischen bewußten und unbewußten Vorgängen ist sachlich kaum durchzuführen, da oft Bewußtes aus Unbewußtem hervorgeht, z. B. wenn wir uns eines Namens erinnern wollen, und dieser einige Zeit nachher „von selbst“ uns einfällt, in welchem Falle unbewußte Vorgänge im Gehirn das Wort nach einiger Zeit ins Bewußtsein bringen.

Wenn man das Wesen der Seele nur in den im Bewußtsein befindlichen Gedanken sieht, so ergibt sich die sonderbare Konsequenz, daß in den Fällen eines traumlosen Schlafes, einer tiefen Narkose oder einer Asphyxie gar keine Seele vorhanden ist.

Es ist also nicht richtig alle unbewußten Vorgänge für instinktiv zu halten. Ebensowenig können alle instinktiven Vorgänge als unbewußt gelten. Z. B. ist in den Trieben und Handlungen, welche zu dem sexuellen Gebiet gehören, manches instinktiv, aber unbewußt nichts davon. Die Liebe, die Eifersucht, das Wohlgefallen an den Kindern und viele andere Regungen der menschlichen Seele beruhen auf instinktiver Grundlage, aber sie sind nicht unbewußt.

Jedenfalls kann man den Sprachgebrauch, welcher unbewußte Handlungen oft instinktiv nennt, nicht zur Grundlage eines wissenschaftlichen Instinktbegriffes machen. Schon in der Anwendung auf den Menschen ist dieser Sprachgebrauch unrichtig, und in der Anwendung auf die Tiere wird er völlig unbrauchbar.

Ich habe schon im Jahre 1892 betont, daß wir über den Grad des Bewußtseins bei den Tieren nicht entscheiden können und folglich die Tierpsychologie nicht auf die Bewußtseinsfrage gründen dürfen[1]) (s. p. 45). Diese Auffassung ist allerdings nicht nach dem Sinn derjenigen Psychologen, welche das Bewußtsein als das wesentliche Merkmal des Psychischen betrachten. Solche Psychologen sind aber auch nicht imstande die Tierpsychologie zu fördern; sie erschöpfen sich in dem fruchtlosen Bemühen über das Bewußtsein der Tiere zu spekulieren[2]).

In bezug auf das Bewußtsein der Tiere ist man lediglich auf Analogieschlüsse angewiesen. Man mag den Affen und anderen Säugetieren mit einigem Recht Bewußtsein zuschreiben, vielleicht auch den Vögeln, aber bei allen übrigen Tieren wird ein solcher Analogieschluß ganz unsicher und strittig. Je weniger das Zentralnervensystem demjenigen des Menschen ähnlich ist, um so mehr verliert der Analogieschluß jegliche Grundlage.

---

1) Meine Ansicht ist derjenigen mancher Psychologen gerade entgegengesetzt. Z. B. lautet bei Wundt die erste Regel der Tierpsychologie „daß wir überall von den bekannten Tatsachen des menschlichen Bewußtseins auszugehen haben" (Vorles. über die Menschen- und Tierseele, 2. Aufl., p. 429).

2) Aus diesem Grunde brauche ich auf derartige Werke nicht näher einzugehen, z. B. auf das Buch von Lukas, von dem schon oben (p. 57) die Rede war. (F. Lukas, Psychologie der niedersten Tiere. Wien und Leipzig 1905.)

Nicht einmal für alle Säugetiere kann ein solcher Analogieschluß unbedenklich zugegeben werden. Das glatte ungefurchte Gehirn (Fig. 4) ist die Vorstufe des gefurchten und windungsreichen Gehirns (Fig. 5). Bei den Monotremen, Beuteltieren, Edentaten, Insektenfressern und Nagetieren findet man noch ein glattes Gehirn. Jedenfalls stehen die geistigen Vorgänge bei diesen Tieren auf einer

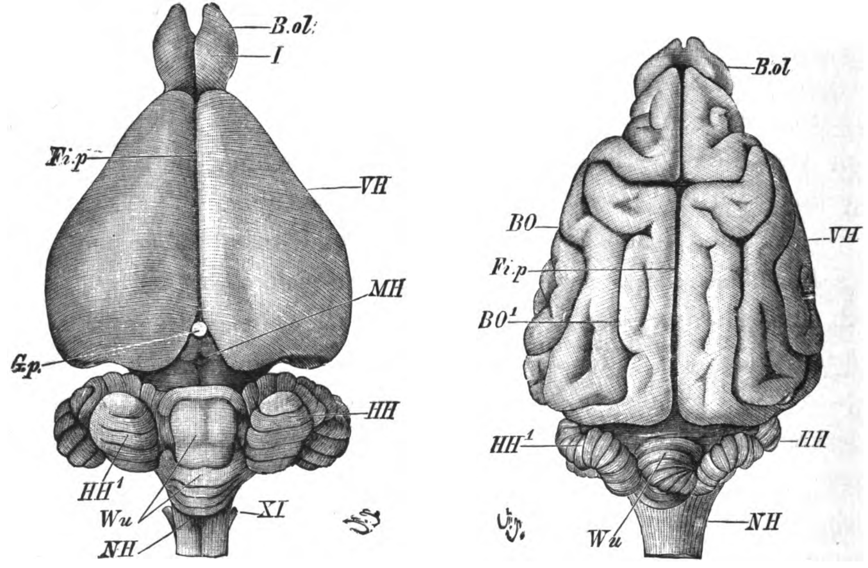


Fig. 4. Gehirn des Kaninchens (nach Wiedersheim).

Fig. 5. Gehirn des Hundes (nach Wiedersheim).

B.ol Riechlappen, *BO* Bogenfurchen, *Fi.p* Mittelfurche (Trennungsspalte der Großhirnhemisphären), *Gp* Zirbeldrüse, *HH* Kleinhirn, *NH* Nachhirn (verlängertes Mark), *VH* Vorderhirn (Großhirn), *Wu* Wurm des Kleinhirns, *XI* Nervus accessorius.

niedrigeren Stufe, und es bleibt fraglich inwieweit die subjektiven Begleiterscheinungen der cerebralen Vorgänge, also das Bewußtsein und die Gefühle, den menschlichen noch ähnlich sind[1]).

Wenn man aber von den Säugetieren zu den Wirbeltieren mit wenig entwickeltem Großhirn (Amphibien und Reptilien) herabsteigt, so ist es geradezu unwahrscheinlich, daß bei einem so stark abweichenden Gehirnbau und entsprechend andersartiger Funktion der

1) Bei den Vivisektionen an Kaninchen hat sich gezeigt, daß diese Tiere jedenfalls weniger schmerzempfindlich sind als der Mensch. Allerdings treten bei der Zerrung oder Verletzung von Nerven heftige Bewegungen auf, aus welchen man auf Schmerzempfindungen schließen kann.

Teile noch ähnliche subjektive Begleiterscheinungen vorhanden seien wie beim Menschen. Niemand kann beweisen, daß diese Tiere ein Bewußtsein haben, ja nicht einmal die Schmerzempfindung kann mit Sicherheit behauptet werden. Wenn ein Frosch weghüpft, den man anstößt, oder zappelt, wenn man ihn an einem Bein in die Höhe hält, so ist dadurch noch nicht bewiesen, daß das Tier Schmerz empfindet; es kann sich um eine Reaktion des Nervensystems handeln, mit welcher das subjektive Gefühl des Schmerzes gar nicht verbunden ist. Wenn man bei einem Frosch das Großhirn wegnimmt oder sogar den ganzen Kopf abschneidet, so zieht er auch noch das gezwickte Bein zurück, und niemand wird behaupten wollen, daß im Rückenmark des Frosches eine Schmerzempfindung bestehe.

Wie es unwahrscheinlich ist, daß Schmerzgefühle ohne das Großhirn möglich sind, so gilt dasselbe auch für Lustgefühle. Das Fressen ist beim Frosch eine instinktive Handlung, aber ein Lustgefühl braucht dabei nicht vorhanden zu sein. Frösche, welchen man das Großhirn weggenommen hat, fangen noch Fliegen und verschlucken sie [1]). Man ist schwerlich berechtigt, in solchem Fall nach Analogie des menschlichen Essens ein Lustgefühl in den Frosch hineinzudenken.

Bei den Knochenfischen (Karpfen, Forelle, Hecht, Aal usw.) ist das Großhirn ganz anders entwickelt als bei den bisher genannten Wirbeltieren; die Großhirnrinde ist so dünn, daß sie lange Zeit der Beobachtung gänzlich entgangen ist. Die Funktion eines solchen Gehirns ist soweit verschieden von dem menschlichen Gehirn, daß es lediglich ein unüberlegter Anthropomorphismus wäre, wenn jemand den Knochenfischen ein Bewußtsein und menschliche Gefühle zuschreiben wollte. — Es ist sogar zweifelhaft, ob Fische Schmerzen empfinden. Oft sind Fische, die sich unter Verletzung des Mundes

---

1) „Die freiwillige Aufnahme von Nahrung ist für den Frosch ebensowenig wie für den Fisch an das Großhirn gebunden. Entgroßhirnte Frösche fangen eifrig Fliegen. Es geht bei ihnen also der Weg der Optikuserregung nicht notwendig und allein durch das Großhirn, um jene Zentren zu erregen, welche der Innervation des Freßapparates vorstehen, sondern auch direkt zu ihnen. Das Schnappen nach der Nahrung ist ein Reflex auf den Optikusreiz." (Max E. G. Schrader, Zur Physiologie des Froschgehirns. Pflügers Archiv, 1877, Bd. XLI.)



vom Angelhaken losrissen, sogleich darauf wieder an der Angel gefangen worden[1]).

Gehen wir zu den wirbellosen Tieren über, so finden wir sehr verschiedenartige Typen des Zentralnervensystems, welche zu dem Gehirn des Menschen gar keine stammesgeschichtliche Beziehung haben[2]). Die Vermutung, daß solche Tiere ein Bewußtsein oder Lust- und Unlustgefühle haben, läßt sich also aus den anatomischen Verhältnissen in keiner Weise begründen. Bei der Verschiedenheit des Nervensystems hat ein Analogieschluß, der vom Menschen ausgeht, gar keine Berechtigung mehr.

Jedenfalls bleibt alles hypothetisch, was über das Bewußtsein und die Gefühle der niederen Tiere gesagt wird. Trotzdem wollen manche Forscher den Begriff des Instinktes auf das Gefühl begründen. Schon bei dem kirchlichen Instinktbegriff war von den Gefühlen die Rede, welche mit den Instinkten verbunden sein sollen (p. 17 u. 18) und ich habe dort schon darauf hingewiesen, daß wir darüber nichts wissen können (p. 18). Neuerdings definiert Professor Dahl (Zoolog. Anzeiger 1907, Bd. XXII, No. 1) den Instinkt als „die Summe aller Lust- und Unlustgefühle, welche das Tier von seinen Eltern ererbt hat und welche eine bestimmte, für die Erhaltung der Art nützliche Tätigkeit zur Folge haben". Für den Menschen hat dieser Satz eine gewisse Berechtigung, da hier die Instinkte in der Tat mit Gefühlen

---

1) Vgl. L. Edinger, Haben die Fische ein Gedächtnis? Beilage zur Allg. Zeitung 1899, No. 241 u. 242. In diesem beachtenswerten Aufsatz weist Edinger auf Grund einer Umfrage nach, daß die Fische ein Gedächtnis niedrigen Grades besitzen. Sie können zahm werden, d. h. der instinktive Fluchttrieb kann durch Gewöhnung an sonst scheuchende Eindrücke gemindert werden; die Zähmung geht wieder verloren, wenn die Tiere gejagt werden. Manche Fische prägen sich die Zeit der Fütterung ein, oder auch das Aussehen des fütternden Menschen. Aber trotzdem hat man keinen Grund bei den Fischen Gefühle oder bewußte Gedanken anzunehmen. „Es ist ja nicht notwendig, daß ein Reiz, damit er nachwirke, bewußt beobachtet wird, und zu seiner reproduzierenden Verwertung ist ein bewußtes Erinnern nicht notwendig zu fordern" (Edinger).

2) Z. B. wird das Zentralnervensystem der Mollusken durch drei oder fünf Ganglienpaare gebildet (Cerebralganglien, Pedalganglien und Visceralganglien, wozu eventuell noch die Pleuralganglien und die Parietalganglien kommen). Bei den Ringelwürmern (Anneliden) und den Arthropoden (Krebstieren, Tausendfüßer, Spinnen, Insekten) findet man ein Paar Gehirnganglien und eine Reihe von Bauchganglienpaaren (sog. Strickleiter-Nervensystem). Bei den Quallen (Medusen) liegt der Nervenring am Rande der Glocke. Bei den Seesternen findet man fünf radiäre Nerven, welche durch einen Ring verbunden sind.

verbunden sind. Aber bei den Tieren können wir die Gefühle nicht erkennen; wir müßten also in anthropomorphistischer Weise Gefühle in die Tiere hineindenken, um die Definition überhaupt anwenden zu können[1]). Ich muß jede derartige Definition, in welche Merkmale der inneren Erfahrung einbezogen sind, für wissenschaftlich unbrauchbar halten.

Da man über die Gefühle der niederen Tiere nichts bestimmtes wissen kann, bestehen darüber verschiedene Meinungen. Während manche Autoren den niederen Tieren unbedenklich menschliche Gefühle zuschreiben, halte ich es im Gegenteil für wahrscheinlich, daß die niederen Tiere gar keine Gefühle haben. Wenn z. B. der getretene Wurm (Regenwurm) sich krümmt, so braucht dabei kein Gefühl zu bestehen; es genügt, daß der Reiz von der verletzten Stelle aus sich im Bauchmark verbreitet und so die Bewegungen auslöst, welche man mit den Krümmungen eines in Schmerzen sich windenden Menschen zu vergleichen versucht ist[2]). — Auch bei den Insekten ist das Vorhandensein von Gefühlen durchaus zweifelhaft.

„Man kann wohl behaupten, daß die Schmerzempfindung bei den Insekten viel weniger entwickelt ist, als bei den warmblütigen Tieren. Sonst könnte man es nicht erleben, daß eine Ameise, der soeben Antennen und Abdomen abgeschnitten worden sind, in Honig schwelgt; oder daß eine Hummel, der die Antennen oder gar der Vorderkopf gänzlich

---

1) Vgl. meine Entgegnung gegen Dahl im Zoolog. Anzeiger 1907, Bd. XXXII, p. 251—256.

2) „Man hat immer im Winden des Wurmes, wenn nicht ein Zeichen des Zornes, so doch ein Zeichen des Schmerzes sehen wollen, bis Normann auf das verschiedene Verhalten der beiden Hälften eines geteilten Regenwurmes aufmerksam machte und darauf hinwies, daß, wenn eine Hälfte von Rechtswegen Schmerz empfinden sollte, es die vordere sein müßte, die das Hirn enthält. Nun läuft aber gerade diese Hälfte ruhig davon, als ob nichts passiert wäre. Die Bewegung der hinteren Wurmhälfte scheint mir eine völlig unkoordinierte und zwecklose zu sein; sie wird aber sofort koordiniert, wenn man sie nach dem Vorgange Friedländers durch einen Faden mit der vorderen Hälfte verbindet." J. v. Uexküll, Umwelt und Innenwelt der Tiere. Berlin 1909, p. 157.

Von anderen Würmern gilt ähnliches wie vom Regenwurm; so schreibt J. Loeb von einem marinen Strudelwurm *(Thysanozoon Brocchii)*: „Schneidet man ein *Thysanozoon*, während es am Wasserspiegel des Aquariums gleitet, mit einer Schere der Quere nach in zwei Hälften, so fällt die hintere Hälfte sofort zu Boden, während das vordere Stück, welches das Gehirn enthält, ruhig weiterkriecht. Ist der Schnitt rasch erfolgt, so deutet nichts im Verhalten des vorderen Stückes auf eine Erregung von der Art hin, wie wir sie als Begleiterscheinung des Schmerzes bei höheren Tieren finden." J. Loeb, Einleitung in die vergl. Gehirnphysiologie, Leipzig 1899, p. 49.

entfernt worden ist, sofort wieder zu den Blumen zurückfliegt, um sich zu erlaben; oder daß eine dicht am After verwundete Raupe sich von hinten anfangend selbst auffrißt." (A. Forel, Das Sinnesleben der Insekten, München 1910, p. 131).

„Die geringere Einheit des sinnlichen Bewußtseins bekundet sich bei den Insekten darin, daß eine Ameise nach Verlust des Hinterleibes noch mutig weiterkämpft, oder eine Hummel ohne Hinterleib noch munter Honig leckt, oder eine Libelle den eigenen Hinterleib anfrißt, wenn man die Spitze desselben ihren Kiefern nähert. Nach Ch. Janets gewissenhaften Beobachtungen kann man einer Hornisse, wenn sie am Honig leckt, sogar den Hinterleib abschneiden, ohne sie in ihrer Tätigkeit zu stören. Daß bei Gliedertieren die Verletzung oder der Verlust von Gliedmaßen oder Rumpfteilen meist nur eine geringe Änderung des augenblicklichen Verhaltens des Tieres bewirkt, deutet darauf hin, daß nur geringer Schmerz damit verbunden ist; der geringe Schmerz aber weist auf die unvollkommene Einheit des sinnlichen Bewußtseins hin, die ihrerseits wiederum von dem geringeren Grade der Zentralisation des Nervensystems abhängt." (E. Wasmann, Instinkt und Intelligenz).

Wenn man bei einer entfalteten Seerose (Aktinie) einen Tentakel zwickt, so zieht das Tier diesen Tentakel und die benachbarten Tentakel ein; man kann deutlich sehen, wie sich die Erregung von der Reizungsstelle immer weiter über die Mundscheibe ausbreitet; daß hier ein Vorgang im Nervensystem stattfindet, ist evident, aber man hat gar keinen Grund anzunehmen, daß mit diesem Vorgang für das Tier ein Schmerz- oder Unlustgefühl verbunden ist. — Bei manchen Medusen, deren Zentralnervensystem durch einen Ringnerv mit 4, 8 oder 16 Sinnesorganen dargestellt wird, kann man das Tier durch radiäre Schnitte in mehrere selbständig sich bewegende Stücke teilen, welche in der Mitte noch zusammenhängen. Wollte man denken, daß die Meduse eine fühlende Seele besitzt, so würde sich die sonderbare Konsequenz ergeben, daß man diese Seele mit der Schere in mehrere gleichwertige Stücke teilen kann [1]).

Ich bin der Meinung, daß sich die Gefühle in der Tierreihe wahrscheinlich erst in Verbindung mit dem Assoziationsvermögen,

1) Ähnliches gilt für viele Würmer, welche man in mehrere Stücke teilen kann, wobei jedes Stück zu einem vollständigen Wurm auswächst. — Bei vielen Strudelwürmern kann man durch Einschnitte am vorderen Teil des Wurmes neue Köpfe entstehen lassen. Schneidet man den Kopf von vorn her in der Mitte ein, so entsteht ein zweiköpfiges Tier, welches zwei Gehirne und daher zwei „Seelen" und zwei „Willen" hat; da sich die Köpfe in verschiedener Richtung bewegen, reißen sie oft das Tier in zwei Stücke (J. Loeb, l. c. 1899, p. 55).

dem Gedächtnis und der Intelligenz allmählich entwickelt haben. Denn der Schmerz ist seinem biologischen Zweck nach ein Warnungssignal, welches auffordert, eine stattfindende Schädigung des Körpers aufzuheben oder in Zukunft zu vermeiden. Je mehr Verstand ein Tier hat, um so wichtiger wird diese Warnung sein, und um so nützlicher wird ihm diese Erfahrung werden. Aber bei niederen Tieren, deren Leben durch Reflexe und Instinkte in weitgehendem Maße determiniert ist, wäre diese Warnung zwecklos, da sie schon mechanisch auf gewisse schädliche Einwirkungen reagieren und nicht befähigt sind, Erfahrungen zu machen.

Ein Säugetier, welchem von einem Menschen ein Schmerz zugefügt wurde, wird in Zukunft die Menschen fürchten und womöglich vermeiden, aber ein Regenwurm kann weder den Menschen erkennen noch in Zukunft vermeiden; die Schmerzempfindung wäre für ihn nutzlos. Ein weidendes Säugetier, welches von einer stacheligen Pflanze gestochen wurde, mag in Zukunft die Pflanze stehen lassen oder nur mit Vorsicht berühren[1]), aber eine Aktinie, welche von einem Krebs beschädigt wird, kann weder das Bild des Krebses festhalten noch ihn in Zukunft vermeiden. Die Schmerzempfindung hätte also bei der Aktinie gar keinen biologischen Zweck.

Mit den Lustgefühlen verhält es sich ähnlich wie mit dem Schmerzgefühl. Bei intelligenten Tieren und beim Menschen erfüllen sie einen biologischen Zweck, indem sie gewissermaßen Belohnungen bilden für solche Handlungen, welche für die Erhaltung der Art nützlich sind; aber bei den niederen Tieren ist die Handlungsweise in solchem Grade durch die Reflexe und Instinkte determiniert, daß solche Belohnungen nicht nötig sind.

Z. B. braucht eine Muschel keine Lustgefühle zu haben. Die Nahrung wird durch das Flimmerepithel des Mantels, der Kiemen und der Segellappen zum Munde geführt; es bleibt fraglich, ob mit diesem Vorgang eine Empfindung verbunden ist. Was die geschlechtlichen Vorgänge betrifft, so spritzt eines Tages eine geschlechtsreife männ-

---

1) Mein Spitzhund fing mit großem Eifer die Fliegen und ähnliche Insekten in der Stube und fraß sie auf. Eines Tages wurde er aber von einer Wespe gestochen. Von da an bellte er derartige Insekten grimmig an, aber getraute sich kaum sie anzurühren.

liche Muschel den Samen in das Wasser aus; mit dem Atemwasser gelangt der Samen zu anderen Männchen und zu den Weibchen, welche dadurch ebenfalls zur Ausspritzung ihrer Geschlechtsprodukte veranlaßt werden; es liegt hier offenbar eine Reaktion auf einen chemischen Reiz vor, aber eine Wollustempfindung braucht nicht vorhanden zu sein und wäre gänzlich überflüssig.

Da demnach Lust- und Unlustgefühle bei den niederen Tieren keinen biologischen Sinn hätten, so bezweifle ich, daß solche bei ihnen vorhanden sind. Ich sehe mich also um so mehr genötigt, bei dem Instinktbegriff das Bewußtsein und die Gefühle außer Betracht zu lassen.

Anhang: Das Bewußtsein des Zweckes.

Die Frage, ob einem Tier der Zweck seiner Handlung bewußt ist, ist ebenso schwierig zu beantworten, wie die Frage nach dem Bewußtsein überhaupt. Ich gehe auf die Frage des Zweckbewußtseins noch besonders ein, weil manche Autoren ein wesentliches Merkmal der Instinkte darin sehen, daß der Zweck der Handlung dem Tiere nicht bewußt ist[1]). Ich habe schon früher (1892) darauf hingewiesen, daß ich darin kein brauchbares Kennzeichen der Instinkte sehen kann.

Der Maulwurf hat den instinktiven Trieb unterirdische Gänge zu graben; ob er dabei von dem Gedanken geleitet ist Regenwürmer zu finden, läßt sich nicht entscheiden. — Der Nestbau der Vögel ist instinktiv; denn die Form und die Art des Nestes ist für die Spezies charakteristisch, und junge Vögel bauen das Nest in der Regel schon

---

1) So schreibt Georg Heinrich Schneider (Der tierische Wille, Leipzig 1880, p. 61): „Unter Instinkt verstehen wir den Trieb zu einer Handlung, deren Zweck dem Individuum nicht bewußt ist, die aber trotzdem zur Erreichung des Zweckes führt." — Dasselbe meint wohl auch J. Loeb bei seiner etwas dunklen Definition: „Unter den Instinkten versteht man im allgemeinen nach einem Ziel gerichtete unbewußte Handlungen der Tiere" (J. Loeb, Einleitung in die vergleichende Gehirnphysiologie und vergleichende Psychologie, Leipzig 1899, p. 119). Übrigens bezeichnet Loeb an einer anderen Stelle seines Buches (p. 4) die Instinkte viel richtiger als „ererbte, komplizierte und merkwürdig zweckmäßige Reflexe".

Wie G. H. Schneider, so schließt auch K. Groos bei dem Begriff des Instinktes die Vorstellung des Zweckes aus (vgl. p. 49).

das erstemal mit vollkommener Kunstfertigkeit[1]). Ob aber die Vögel bei dem Nestbau schon den Zweck im Auge haben, darin zu brüten und die Jungen aufzuziehen, bleibt zweifelhaft[2]). — Die Biene fliegt instinktiv auf farbige Blüten; aber ob sie dabei schon den Gedanken des Zwecks hegt, den Honig zu holen, das kann man nicht wissen.

Bei kleinen Kindern bleibt das Zweckbewußtsein ebenfalls im Ungewissen. Das Kind schreit, wenn es zur gewohnten Zeit die Milch nicht erhält, aber dabei ist in den ersten Monaten das Zweckbewußtsein durchaus zweifelhaft.

Beim erwachsenen Menschen sind instinktive Handlungen zuweilen von einem Zweckbewußtsein begleitet, zuweilen nicht. In dem Strolch, der im Walde ein Mädchen überfällt, ist der instinktive Geschlechtstrieb herrschend, aber er ist sich des Zwecks seiner Handlung vollkommen bewußt[3]). Dagegen ist bei dem lyrischen Dichter, der im Frühling die Liebe besingt, mit seiner instinktiven Liebeslust eine Zweckvorstellung nicht verbunden.

Falls beim Menschen eine Zweckvorstellung bei instinktiven Handlungen vorhanden ist, schwebt meistens nur die Vorstellung des sinnlichen Genusses, nicht der biologische Zweck der Handlung vor[4]).

In vielen Fällen bleibt das Zweckbewußtsein selbst beim erwachsenen Menschen im Ungewissen. Wenn z. B. ein Bauernbursch in der Betrunkenheit auf dem Tanzboden seinen Rivalen ersticht, so geschieht dies in einer instinktiven Aufwallung der Eifersucht[5]).

---

1) Vergleiche die diesbezügliche Erörterung bei Altum, Der Vogel und sein Leben, Münster 1898, p. 163 u. f.

2) „Weiß denn der Vogel daß er Eier legen wird und daß diese eines Nestes bedürfen? Weiß das auch der zum ersten Mal brütende Vogel? Weiß das auch das Männchen, auch das junge, welches noch niemals Eier gesehen hat?“ (Altum, l. c. p. 151).

3) Es ist außer Zweifel, daß viele Verbrechen auf instinktiven Regungen beruhen; aber darin liegt für das Verbrechen keine Entschuldigung und kein Grund zur Straflosigkeit. Gerade bei solchen Menschen, welche ihren Instinkten soweit freien Lauf lassen, daß sie infolgedessen Verbrechen begehen, hat der Staat unzweifelhaft das Recht der Bestrafung, sowohl in der Absicht, die Furcht vor Strafe als Motiv in ihren psychologischen Mechanismus einzuführen, als auch in der Absicht, die Gesellschaft vor den Übeltätern zu schützen.

4) Die Moralphilosophen der alten Schule sprechen daher anstatt von Instinkten von „sinnlichem Begehren“.

5) Daß die Eifersucht bei manchen Tieren vorkommt, ist längst bekannt. Mein Spitzhund war nicht allein eifersüchtig auf Liebkosungen, die man anderen Hunden zuwendete, sondern auch auf Zärtlichkeiten zwischen Menschen; sogar wenn man das Sopha-

Vor Gericht wird der Staatsanwalt die böse Absicht betonen, während der Verteidiger behaupten wird, daß der Angeklagte sich gar nicht bewußt gewesen sei dessen was er tat.

Ich muß also bei meiner Meinung bleiben, daß das Fehlen der Zweckvorstellung als Kennzeichen des Instinktes nicht brauchbar ist.

Was andererseits die Zweckvorstellung bei erlernten Handlungen anbetrifft, läßt sich bei denjenigen Tieren, welche in ihrer Gehirnorganisation dem Menschen nahe stehen, aus Analogie eine solche annehmen; aber wenn man weiter in der Tierreihe herabgeht, so ist die Annahme von Zweckvorstellungen kaum irgendwie zu begründen.

Von meinem Standpunkt aus brauche ich bei den erlernten Handlungen die Frage nach der begleitenden Zweckvorstellung gar nicht zu erheben, da ja in meinen Definitionen (p. 46) derartige subjektive Merkmale nicht verwendet sind. Aber ich muß mich doch mit Wasmann auseinandersetzen, welcher auf das Vorhandensein der Zweckvorstellung sehr großen Wert legt und darnach verschiedene Formen des Lernens unterscheidet[1]).

Bei folgenden Formen des Lernens glaubt Wasmann die „Einsicht in die Beziehungen von Ursache und Wirkung" ausschließen zu dürfen: 1. „Lernen durch Sinneserfahrung vermittels der hierbei unmittelbar gebildeten Vorstellungsverbindungen (Assoziationen)." 2. „Lernen durch instinktive Nachahmung." 3. „Lernen durch Abrichtung (Dressur)."

Diesen Formen des Lernens, welche bei den Tieren vorkommen, stellt Wasmann eine höhere Form des Lernens gegenüber, welche mit einer „Einsicht in die Beziehungen zwischen Ursache und Wirkung, zwischen Mittel und Zweck" verbunden ist. Diese Form des Lernens sei das Zeichen der Intelligenz und komme nur dem Menschen zu; folglich dürfe man bei Tieren von Verstand oder Intelligenz gar nicht sprechen (vgl. p. 21 u. 22).

---

kissen streichelte mit entsprechenden Worten fing er wütend an zu bellen; wir haben dieses Experiment oft angestellt.

1) E. Wasmann, Die psychologischen Fähigkeiten der Ameisen. Mit einem Ausblick auf die vergleichende Tierpsychologie. 2. Aufl., p. 98—138. Stuttgart 1909.

Insofern Wasmann bei den Ameisen und anderen niederen Tieren nur die niederen Formen des Lernens gelten läßt, brauche ich ihm nicht zu widersprechen. Insofern er aber behauptet, daß bei allen Tieren nur diese Formen des Lernens vorkämen, muß ich darauf aufmerksam machen, daß man bei den höheren Tieren die Zweckvorstellungen nicht ausschließen kann. Man darf nicht verkennen, daß zwischen den niederen Tieren und den höchsten Säugetieren große Unterschiede der geistigen Fähigkeiten bestehen.

Schon bei der Dressur von Raubtieren können Zweckvorstellungen nicht mit Sicherheit in Abrede gestellt werden. Wenn der Löwe auf ein Postament springt in der Erwartung dort einen Leckerbissen zu erhalten, so kann man schon sagen, daß er dabei auf Grund einer früheren Erfahrung einen Zweck verfolge.

Bei Hunden kann man oft Handlungen beobachten, bei welchen die Annahme einer Zweckvorstellung naheliegend ist; viele Beispiele ließen sich anführen[1]). Dr. Ament erzählt von einem Hund, der gewöhnlich am Fenster auf die Straße sah, daß er, als das Fenster dicht mit Eisblumen bedeckt war, so lange an der Fensterscheibe leckte, bis ein Guckloch entstanden war[2]).

Wenn Tiere sich eines Werkzeugs bedienen, so ist dabei in vielen Fällen die „Einsicht in die Beziehungen zwischen Ursache und Wirkung, Mittel und Zweck“ kaum zu bestreiten. Schon Darwin erzählte von einem Affen, der schlechte Zähne hatte und sich zum Aufklopfen von Nüssen eines Steines bediente[3]). H. v. Buttel-Reepen berichtet von einem Schimpansen, der einen Stuhl auf

1) Mein Spitzhund, welcher sehr gern mit meinem Bruder spazieren ging, hörte eines Tages die Haustüre zuklappen; sogleich rannte er die Treppen hinunter und bellte an der geschlossenen Haustüre; offenbar glaubte er, mein Bruder sei ausgegangen und wollte sich bemerklich machen um mitgenommen zu werden. Derselbe Hund lief eiligst davon und versteckte sich unter einem Bett, sobald jemand die Ärmel hinaufstülpte; er fürchtete gebadet zu werden und wollte sich dieser Prozedur entziehen. — Man beachte auch die Erzählung von Brehm (Tierleben, 1. Aufl.) von dem Hund, der an dem Geruch der Schnauze eines hereinkommenden Hundes erkannte, daß dieser ein Aas gefunden hatte und sich sofort hinausschlich um auch von dem Aas zu fressen.

2) Wilhelm Ament, Ein Fall von Überlegung beim Hund? Archiv f. die ges. Psychologie 1905, Bd. VI, p. 249—253.

3) Ch. Darwin, Abstammung des Menschen. Kap. 3.

einen Tisch stellte, um einen kleinen Luftballon, der an die Decke des Zimmers gestiegen war, herunterzuholen[1]).

Ich kann also Wasmann nicht zustimmen bei seiner Behauptung, daß die Tiere niemals Zweckvorstellungen hätten und deshalb überhaupt keine Intelligenz besäßen.

Als Beweis für die Intelligenz der anthropoiden Affen führe ich folgende Beobachtungen von Dr. Sokolowsky an (Al. Sokolowsky, Beobachtungen über die Psyche des Menschenaffen, Frankfurt 1908, p. 73—76).

„In der Art und Weise, wie sich der Schimpanse aus der Haft seines Käfigs zu befreien versuchte, war das Tier direkt erfinderisch. Obwohl von der Verwaltung des Tierparks jeweilen nach einer geglückten Befreiung sofort Mittel getroffen wurden, um eine Wiederholung derselben zu verhindern, fand der Schimpanse nicht lange danach wiederum Mittel und Wege, dieselbe dennoch mit Erfolg in Szene zu setzen. Wie ich schon vorher berichtete, teilen diese Affen seit längerer Zeit mit den Giraffen zusammen den Innenraum des Giraffenhauses. Von diesen letzteren sind die Affen durch eine hohe Holzwand, die aber nicht bis zur Decke des Hauses hinaufreicht, getrennt. Man hatte es unterlassen, die Trennungswand der Abteilungen bis an die Decke fortzuführen, da man es nicht für möglich hielt, daß die Affen das hohe Gesims erreichen konnten, um den Giraffen einen Besuch abzustatten, resp. auf diese Weise aus ihrem Käfig heraus ins Freie zu gelangen. Dieses wäre auch gänzlich ausgeschlossen gewesen, wenn sich die Affen nicht besonderer Mittel bedient hätten, um das Ziel der Freiheit zu erreichen. Im Käfig der Affen befand sich eine große Holzkiste, die denselben des Nachts als Schlafstätte diente. Diese Kiste war rechts in der Ecke des Käfigs aufgestellt und war so schwer, daß sie von den Tieren nicht bewegt werden konnte. Außerdem hatten die Tiere in ihrem Käfig eine sehr große Blechkugel. Da die Kugel inwendig hohl war, war sie sehr leicht und ließ sich ohne Schwierigkeit fortbewegen. Der Schimpanse veranlaßte nun seine Freundin, den Orang Rosa, gemeinschaftlich mit ihm die Kugel auf die Schlafkiste zu bugsieren, was ihnen auch nach verschiedenen vergeblichen Versuchen gelang. Da aber der dadurch bewirkte Steigapparat, wie ich ihn nennen will, noch nicht hoch genug war, um das Gesims zu erreichen, veranlaßte der Schimpanse seine Freundin auf die Kugel zu klettern, sich an der Wand aufzurichten und ihm mit ihrem Rücken als Kletterbock zu dienen. Die Sache gelang denn auch vortrefflich, der Schimpanse gelangte auf diese Weise auf das hervorragende Gesims des Innenraumes des Hauses und von dort mit leichter Mühe zu den Giraffen in den Käfig hinunter. Zuerst hatte man sich den Kopf zerbrochen, auf welche Weise der Schimpanse die Freiheit erlangt hatte, bis man hinter seine Methode kam und ihn und seine Freundin bei einem solchen Versuch ertappte. Ich habe später wiederholt gesehen,

1) H. v. Buttel-Reepen, Die moderne Tierpsychologie. Archiv f. Rassen- und Gesellschafts-Biologie 1909.

wie die beiden Tiere die Kugel auf den Kasten beförderten und wie der Schimpanse den Rücken des Orangs als Trittbrett benutzte. In diesem Falle haben die Tiere gemeinsam und zielbewußt gehandelt und eine Idee zur Ausführung gebracht. Bemerkenswert dabei ist, daß nur der Schimpanse davon Vorteil zog, da nur er in das Freie gelangte, während der Orang dabei nur als Gehilfe tätig war, ohne dadurch einen Vorteil zu gewinnen.

Als nach dem Entweichen des Tieres die Bretter erhöht wurden, so daß die vorher angewandte Methode nicht mehr ausführbar war, kam der Schimpanse auf eine neue Idee. Ungefähr von der Mitte der Decke hing ein dickes Klettertau in den Käfig hinab. Er verstand nun dasselbe so beim Turnen in Schwung zu versetzen, daß er mit einem geschickten Sprung wiederum das Gesims erreichte. Zum Erstaunen des Wärters erschien der Schimpanse daher eines Tages nicht nur wieder im Giraffenstall, sondern draußen im Tierpark vor dem Giraffenhaus, wo er sich an den davorstehenden Bäumen zu schaffen machte. Um künftigen ferneren Befreiungsversuchen vorzubeugen, wurde endlich die Holzwand bis an die Decke weitergeführt, wodurch ein Entweichen nach oben ausgeschlossen ist. Der Affe hatte sich aber gemerkt, daß der Wärter, wenn er in den Käfig zu ihm trat, stets vorher mit dem Schlüssel, der mit anderen an einem Schlüsselbund hing, das Hängeschloß aufschloß. Da das Tier oft neugierig zuschaute, hatte der Wärter ihm wiederholt spielend die Schlüssel gezeigt. Als nun die Befreiungsversuche nach oben hin nicht mehr fruchteten, kam der Affe auf den Gedanken, die Gegenwart des Wärters im Käfig zu benutzen, um das Schloß zu öffnen und so ins Freie zu gelangen. Als eines Tages die Schlüssel wieder in seine Hände gelangten, die der Wärter, der sich im Käfig befand, zum Spielen gereicht hatte, lief der Schimpanse zum Schloß hin und versuchte, indem er Schlüssel für Schlüssel probierte, das Schloß damit zu eröffnen. Endlich gelang ihm dieses, der Wärter hatte es aber bemerkt und vereitelte seinen Fluchtversuch. Seit diesem Tage an versuchte er jeweilen, sobald ihm die Schlüssel gereicht wurden, das Schloß damit zu eröffnen. Ich habe wiederholt den Affen dabei beobachtet und mich gewundert, welche Mühe sich das Tier gab, die einzelnen Schlüssel nach der Reihe zu probieren, bis er den rechten, der das Schloß öffnete, gefunden hatte.

Aber auch der männliche Orang Jakob versuchte sein Heil in einem Befreiungsversuch, der ihm so gut gelang, daß nicht nur er, sondern der weibliche Orang und der Schimpanse mit ihm ins Freie gelangten. Er brachte dieses auf folgende Weise fertig. Von den aus Holz angefertigten Turngeräten hatten die Affen, die sich immer etwas zu schaffen machten, ein Holzstück abgebrochen. Der Orang benutzte dieses Holzstück, fuchtelte damit am Hängeschloß umher, steckte dessen Spitze, denn es war keilförmig zugespitzt, in den Henkel des Schlosses hinein. Da er mit großer Kraftanstrengung dabei zu Werke ging, wirkte das Holz als Hebel, das Schloß wurde gesprengt, dann von den Affen entfernt, die Tür geöffnet — und hinaus ging es mit allen Dreien ins Freie. Ich will hierbei nun keineswegs behaupten, daß die Affen vorsätzlich das Holz als Hebel benutzen wollten, um das Schloß zu sprengen, denn das wäre ein auf Erfahrung beruhender Gedankengang, der den Tieren nicht zuzutrauen ist. Es wird bei den Tieren nur die Absicht vorgelegen haben, mit einem Gegenstand das Schloß, von

dem sie aus Erfahrung wußten, daß es die Ursache ihres Eingeschlossenseins war, zu demolieren. Es wird daher die auf die geschilderte Weise erfolgte Öffnung des Schlosses auf einem glücklichen Zufall beruhen, immer bleibt aber die Tatsache bestehen, daß die Tiere ein Werkzeug benutzten, um eine Handlung auszuführen, die für sie vorteilhaft war.

Bald nachdem mit Anfang des Sommers den Tieren ein Außenkäfig durch Netzdraht eingerichtet wurde, der durch eine selbsttätige Falltür mit ihrem Innenkäfig verbunden war, hatte der Schimpanse wiederum herausbekommen, auf welche Weise er aus diesem neuen Aufenthaltsort die Freiheit erlangen konnte. Zu dem Zwecke bog und biß er so lange an den Stellen, wo der Draht mit der Umrahmung verbunden war, herum, daß endlich derselbe beschädigt wurde. Nun war es ihm ein leichtes, den Draht so umzubiegen und weiter zu demolieren, daß eine Öffnung entstand, die für ihn groß genug war, seinen Körper hindurchzuschieben. Während die anderen Befreiungsversuche meistens des Abends oder Nachts vorgenommen wurden und der Wärter seinen Zögling des Morgens im Giraffenkäfig entdeckte, ging der zuletzt geschilderte Vorgang am hellen Tage des Mittags vor sich. Der Schimpanse gelangte auf diese Weise in den Tierpark hinaus und lief spornstreichs dem Haupteingang zu. Mehrere Tage vorher hatte ein Wärter ihn nämlich bis zum Haupteingang spazieren geführt und ihm dort von einer vor dem Portal stehenden Fruchtkarre Bananen gekauft, die ein Händler dort täglich feilbot. Das Tier lief also mit der Idee zum Eingang, sich wieder Bananen zu holen.

Aus meinen Ausführungen muß für jeden denkenden Menschen hervorgehen, daß die Anthropomorphenaffen nicht etwa nur instinktiv handeln, sondern tatsächlich zum Denken und selbständigen Handeln nach vorgefaßter Idee befähigt sind."

X. Abschnitt.

Die histologische Grundlage.

Die psychischen Vorgänge sind stets an nervöse Elemente (Ganglienzellen und Nervenfasern) gebunden. Die Annahme, daß ein psychisches Leben ohne die Elemente des Nervensystems möglich sei, entbehrt jeder naturwissenschaftlichen Begründung.

Versteht man unter psychischen Vorgängen in erster Linie das Bewußtsein und die Gefühle, so sind diese nach aller Wahrscheinlichkeit an ein Gehirn gebunden, wie es der Mensch besitzt und wie es den höheren Wirbeltieren zukommt. Ob bei niederen Wirbeltieren

noch von einem psychischen Leben in diesem Sinne gesprochen werden kann, ist fraglich, und bei den wirbellosen Tieren kann die Berechtigung eines solchen Analogieschlusses mit guten Gründen bestritten werden, wie in dem vorigen Abschnitt gezeigt wurde (p. 74—78).

Versteht man aber unter psychischen Vorgängen die Instinkte und den Verstand im Sinne der Darlegungen im VII. Abschnitt, so kommen solche nicht allein den Wirbeltieren, sondern auch den wirbellosen Tieren zu, soweit sie ein Nervensystem besitzen. Allerdings ist das Gedächtnis, welches die Grundlage des Verstandes bildet, bei den unteren Typen der Wirbellosen (Cnidarien, Würmern, Echinodermen) nur in Spuren oder ersten Anfängen vorhanden, während es in manchen höheren Klassen der Wirbellosen ganz deutlich nachzuweisen ist (Spinnen, Insekten, Cephalopoden). Die Lebensweise der niederen Wirbellosen beruht also lediglich auf Reflexen und Instinkten. Dabei schließe ich aber diejenigen wirbellosen Tiere von der Betrachtung aus, bei welchen ein Nervensystem nicht nachgewiesen ist (Spongien) oder nicht vorhanden sein kann (Protozoen).

Die Protozoen sind bekanntlich einzellige Organismen und können daher kein Nervensystem haben; denn ein Nervensystem besteht in allen Fällen aus Ganglienzellen und Nervenfasern. Auch die Pflanzen haben kein Nervensystem, wenngleich bei ihnen eine Reizleitung durch mehrere oder viele Zellen vorkommt. Wenn wir bei Protozoen und bei Pflanzen Reizbewegungen sehen, so ist die histologische Grundlage jedenfalls eine andere als bei den Reflexen und Instinkten der Tiere. Es würde einer physiologischen Denkweise nicht entsprechen, die Vorgänge mit denselben Namen zu bezeichnen, wenn die zugrunde liegenden Organe total verschieden sind. So wenig die Nahrungsaufnahme der Amöbe mit dem Essen beim Menschen homologisiert werden kann, so wenig das Schwimmen eines Wimperinfusoriums dem Schwimmen eines Fisches gleichgesetzt werden kann, ebensowenig darf man die Reizbewegungen der Protozoen und der Pflanzen als Reflexe oder Instinkte bezeichnen [1]).

1) Aus denselben Gründen halte ich es nicht für passend, die reflektorischen Bewegungen von Würmern und Arthropoden als „Tropismen“ zu bezeichnen, wie dies J. Loeb getan hat. Der Ausdruck Tropismus (Heliotropismus, Geotropismus usw.) ist in der pflanz-



In jedem Lehrbuch der Physiologie wird dargelegt, daß der Reflex auf dem Reflexbogen beruht, welcher von der Haut oder von einem Sinnesorgan durch ein nervöses Zentralorgan zu den Muskeln geht. Dieser Reflexbogen wird stets von mehreren Zellen gebildet, mindestens von einer sensiblen (den Reiz aufnehmenden) Zelle und einer motorischen Zelle (Fig. 6), oder von einer den Reiz aufnehmenden, einer den Reiz übertragenden Zelle und einer motorischen Zelle (Fig. 7). Aus den Reflexen haben sich durch größere Komplikation

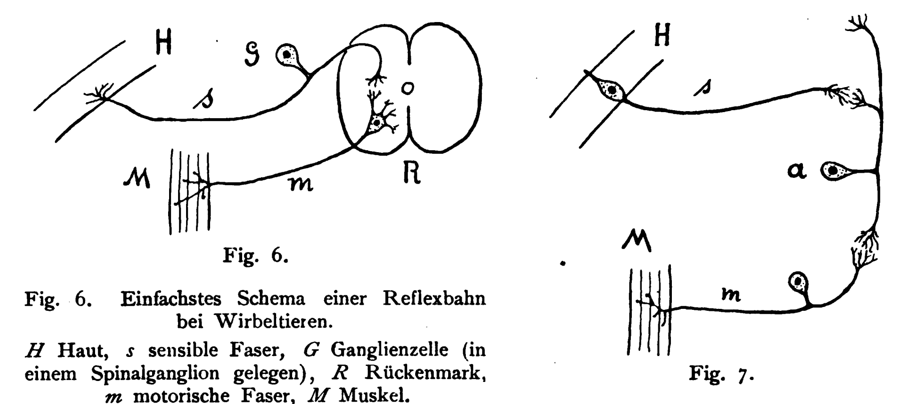


Fig. 6.

Fig. 6. Einfachstes Schema einer Reflexbahn bei Wirbeltieren.
H Haut, *s* sensible Faser, *G* Ganglienzelle (in einem Spinalganglion gelegen), *R* Rückenmark, *m* motorische Faser, *M* Muskel.

Fig. 7.

Fig. 7. Schema einer aus drei Zellen bestehenden Reflexbahn bei Anneliden und Arthropoden. *H* Haut, *s* sensible Faser (von der Sinneszelle in der Haut ausgehend), *a* Verbindungszelle („Associationszelle"), *m* motorische Faser und motorische Zelle, *M* Muskel.

die Instinkte gebildet; da schon zu einem Reflex mehrere Zellen des Nervensystems nötig sind, so gilt dies umsomehr von den Instinkten. Wenn keine Ganglienzellen und Nervenfasern vorhanden sind, soll man also nicht von Instinkten reden.

Die Reflexe beruhen auf Bahnen des Nervensystems, welche sich aus entwicklungsgeschichtlichen (ontogenetischen) Ursachen bilden, also in Verbindung mit der ganzen Organisation ererbt sind. Von den Instinkten gilt dasselbe. Schon im VII. und VIII. Abschnitt wurde dargelegt, daß die Reflexe und die Instinkte auf ererbten (kleronomen) Bahnen des Nervensystems beruhen.

Diese Bahnen werden durch die Ganglienzellen und Nervenfasern, — richtiger gesagt — durch die Neurone gebildet. — Die Neurone

---

lichen Physiologie gebräuchlich, aber darf nicht kurzweg auf Tiere (Metazoen) übertragen werden, welche eine andere Organisation haben als die Pflanzen.

treten durch die baumartigen Verzweigungen der Dendriten und der Neuriten in Verbindung, wie man dies an den Figuren 6 u. 7 sieht[1]). — Im Innern der Zellen und ihrer Fortsätze wurden in vielen Fällen Neurofibrillen nachgewiesen, welche höchst wahrscheinlich für die Leitung der Erregung ebenfalls von Wichtigkeit sind. Die Bahnen, auf welchen die Reflexe und die Instinkte beruhen, bestehen also aus den in bestimmter Weise verbundenen Neuronen und den innerhalb der Neurone differenzierten Neurofibrillen.

Wenn man eingesehen hat, daß die Reflexe und Instinkte durch ererbte Bahnen bedingt sind, so muß man unvermeidlich auch den Schluß ziehen, daß die Eindrücke im Gedächtnis auf erworbenen Bahnen beruhen, die eine ganz ähnliche histologische Beschaffenheit haben. Hinsichtlich der embiontischen Bahnen kommen wir also zu der Ansicht, daß gewisse Neurone im Leben ihre Form und ihre Struktur infolge der Reize zu modifizieren vermögen, demnach eine gewisse Plastizität besitzen. Obwohl diese Hypothese nicht durch direkte Beobachtung bewiesen werden kann, geht ihre Richtigkeit doch aus vielen Tatsachen hervor. Zugunsten der Plastizität der Neurone habe ich in früheren Schriften schon auf das Urteil verschiedener Histologen und Neurologen verwiesen (Rabl-Rückhard 1890, Tanzi 1893, Kölliker 1895, Ramon y Cajal 1896 u. a.).

Leider hat die Lehre von der Plastizität der Neurone dadurch an Ansehen eingebüßt, daß der bekannte Embryologe Duval die Hypothese aufstellte, daß im Schlaf die Fortsätze der Zellen eingezogen seien. Diese Meinung ist so wenig bewiesen und hat so wenig Wahrscheinlichkeit für sich, daß ich mich hier nicht mit der Widerlegung derselben zu beschäftigen brauche. — Die von den Brüsseler Histologen (Demoor, Querton, Stephanowska u. a.) aufgestellte Lehre daß die Endbäumchen der Neurone im Zustande des Schlafes, der Narkose und des Winterschlafes ein perlschnurartiges Aussehen haben, muß hier auch außer Betracht gelassen werden, da es zweifelhaft

1) Die Streitfrage, ob die Verbindung per continuitatem oder per contiguitatem stattfindet, kann hier außer Betracht bleiben.

geworden ist, ob dieses Aussehen die Folge eines normalen physiologischen Vorganges ist[1]).

Nach meiner Meinung beruht die Plastizität der Neurone auf kleinen und langsamen Veränderungen (Formveränderungen, insbesondere Dickenänderungen) an den Verzweigungen der Zellenfortsätze, sowie auf der Bahnung von Wegen innerhalb des Zellkörpers (Bildung oder Verstärkung von Neurofibrillen).

Im Jahre 1900 habe ich meine Hypothese über die Enstehung embiontischer Bahnen an einem speziellen Beispiel in folgender Weise anschaulich zu machen versucht (Biolog. Zentralblatt, Bd. XX, p. 15):

Fig. 8 sei eine Zelle im Gehirn eines jungen Papageis, welche noch nicht zur Bildung einer embiontischen Bahn Verwendung gefunden hat. Die

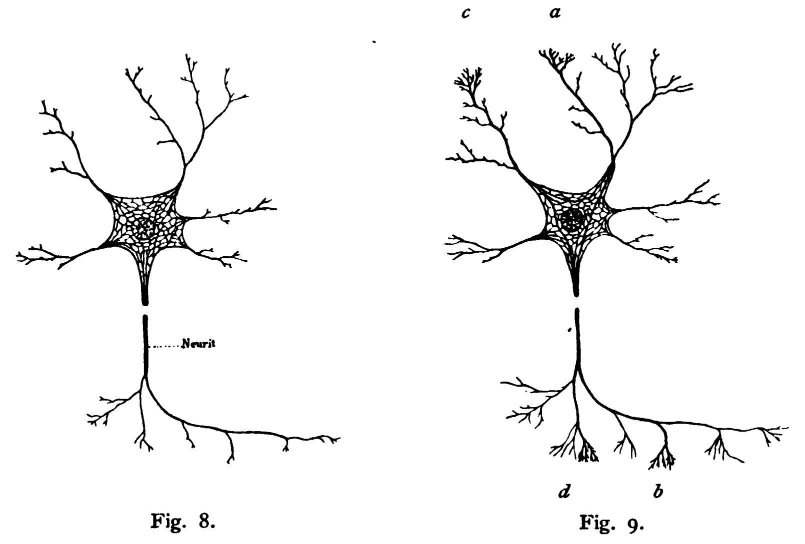


Fig. 8. Fig. 9.

Fig. 8 und Fig. 9. Schematische Darstellung der Bildung embiontischer Bahnen im Zentralnervensystem.

Endbäumchen an den Dendriten und an dem Neuriten sind dünn und schwach gezeichnet, und in den Zellkörper ist ein gleichmäßiges Netzwerk von Linien eingetragen um anzudeuten, daß noch keine Bahn innerhalb der Zelle differenziert ist.

Das Tier werde nun in ein Zimmer gebracht, in welchem oft auf Anklopfen „Herein" gerufen wird; der Papagei wird nun bald das Wort sprechen lernen, und es wird bei ihm mit dem Anklopfen assoziiert sein, so daß er

1) Vergl. A. Bethe, Die Theorie der Zentrenfunktion, Ergebnisse der Physiologie, 5. Jahrg., Wiesbaden 1906, p. 260.

gewöhnlich auf ein solches Klopfen mit diesem Worte antwortet. An einer Stelle des Gehirns wird der Gehörseindruck lokalisiert sein, an einer anderen Stelle die Lautkombination des Wortes, und diese beiden Stellen müssen verbunden sein, so daß der gehörte Ton das Ansprechen des Wortes veranlaßt.

Denken wir, die obenerwähnte Zelle gehöre der Bahn an, welche der Lautkombination des Wortes „Herein“ entspricht. Bezeichnet man denjenigen Teil der Bahn, welcher innerhalb eines einzigen Neurons liegt, als „Neuronstrecke“, so kann man annehmen, daß sie von *a* zu *b* durch die Zelle hindurchgehe (Fig. 9); daher sind die Bäumchen bei *a* und bei *b* verstärkt gezeichnet, und durch den Zellkörper ist ein Strich gezogen, welcher ein von *a* bis *b* gehendes Bündelchen von Neurofibrillen andeuten soll [1]). Eine zweite Bahn geht von *c* zu *d*, indem anzunehmen ist, daß das Tier auch noch andere Worte gelernt hat und daß die Zelle noch für ein anderes Wort in Anspruch genommen wird.

Viele Physiologen haben der Tatsache Ausdruck gegeben, daß die Erregung auf ihrem Wege eine Spur zurückläßt. Z. B. schrieb Bethe im Jahre 1898: „Jede Erregung, welche dem Nervensystem zufließt, ist imstande eine geringe Veränderung auf dem ganzen Wege zu hinterlassen, im peripheren wie im zentralen Verlauf der Primitivfibrillen; kehrt derselbe Reiz ausgehend von demselben Objekt immer wieder, so hinterläßt er auf seinem Wege im Nervensystem eine merkliche Änderung derart, daß beim Wiederkehren desselben Reizes die Wahrnehmung sehr viel leichter anspricht als zuvor [2])“.

Bei den Säugetieren vermehren sich die Ganglienzellen des Gehirns nach der Geburt nicht mehr, aber sie erfahren dann erst unter dem Einfluß äußerer Reize ihre definitive Ausbildung. Dabei ist der wichtige Versuch des Psychiaters H. Berger zu erwähnen, welcher bei jungen Hunden die Augenlider zunähte, so daß die Augen geschlossen bleiben mußten; bei der späteren histologischen Untersuchung der Hirnrinde fand Berger, daß die Ganglienzellen infolge des Fehlens der Gesichtseindrücke nicht vollkommen zur Aus-

---

1) Es ist leicht einzusehen, daß schon eine kleine Verstärkung eines Endbäumchens oder die Ausbildung einer feinen Fibrille im Zellkörper einen bestimmten Verlauf der Erregung bedingen kann. Stehen der Erregungswelle (Neurocym) mehrere Wege zur Verfügung (wie dies durch die baumartigen Verzweigungen der Zellenfortsätze bedingt ist), so geht sie offenbar hauptsächlich auf demjenigen Wege weiter, welcher am besten gebahnt ist. Man denke an die Analogie des elektrischen Stroms, bei welchem die Stromstärke in einem Stromkreis dem Widerstand umgekehrt proportional ist.

2) A. Bethe, Die anatomischen Elemente des Nervensystems. Biolog. Zentralblatt 1898, Bd. XVIII, p. 871.

bildung gekommen waren, vielmehr eine allzu dichte Stellung hatten und die embryonale rundliche Form beibehalten hatten[1]).

Die berühmtesten Forscher auf dem Gebiete der Histologie des Nervensystems haben sich in dem Sinne ausgesprochen, daß die Neurone der Großhirnrinde unter dem Einfluß der Funktion Veränderungen erfahren. So schrieb Köllicker schon im Jahre 1895: „Wenn man erwägt, daß die Neurodendren mit ihren Dendriten und Axonen während der Entwicklung des Nervensystems auch in nachembryonaler Zeit leicht nachweisbar in langsam fortschreitender Entwicklung begriffen sind, so liegt der Schluß sicherlich nahe, daß auch beim Erwachsenen Weiterbildungen (Entstehung neuer Verbindungen, Verlängerungen und Weiterausbreitung der Endigungen der Neurodendren) möglich sind; das wäre ein Wandel, ein Amöbismus, der sich hören ließe und bei dem selbst eine negative Phase, eine Rückbildung nicht als unmöglich erschiene, wie eine solche wohl unzweifelhaft nicht nur im hohen Alter sich vorfindet, sondern auch bei manchen Geisteskranken auftritt“ [2]).

Der bekannte Histologe Ramon y Cajal zeigte, daß die Pyramidenzellen der Großhirnrinde bei den niederen Wirbeltieren (Fig. 10 *A* und *B*) noch keinen so komplizierten Bau besitzen wie bei den Säugetieren (Fig. 10 *C* und *D*), und daß diese Zellen bei den Säugetieren in der Entwicklung des Individuums eine entsprechende Stufenreihe der Ausbildung durchlaufen (Fig. 10 *a*—*e*). — Beim Menschen fällt die Ausbildung der Neurone hauptsächlich in die Jugendzeit und vollzieht sich unter dem Einfluß der Eindrücke und Erfahrungen, der Erziehung und des Unterrichts. Die in dieser Zeit gebildeten histologischen Beziehungen der Neurone erhalten sich großen Teils bis in das Alter.

Ich führe die wichtigsten Stellen aus der Darstellung von Ramon y Cajal wörtlich an[3]): „Von der Zeit ab, da die Nervenzellen

---

1) Hans Berger, Beiträge zur feineren Anatomie der Großhirnrinde. Monatsschrift für Psychiatrie u. Neurologie, 1899, p. 405—420.

2) v. Köllicker, Kritik der Hypothesen von Rabl-Rueckhard und Duval, Über amoeboide Bewegung der Neurodendren. Sitzb. d. phys. med. Ges. zu Würzburg, 1895, p. 42.

3) Allgemeine Betrachtungen über die Morphologie der Nervenzelle, Arch. f. Anat. u. Entwg., 1896, p. 194.

der Großhirnrinde die Fähigkeit, sich zu vervielfältigen, verloren haben, dürfte sich das Wachstum ausschließlich durch Ausdehnung der Zellfortsätze und vielleicht durch Aussprossen neuer vollziehen. Die neugebildeten Fortsätze dürften in der gleichen Richtung wie die dominierenden Nervenströme verlaufen, oder in derjenigen Richtung, in welcher die

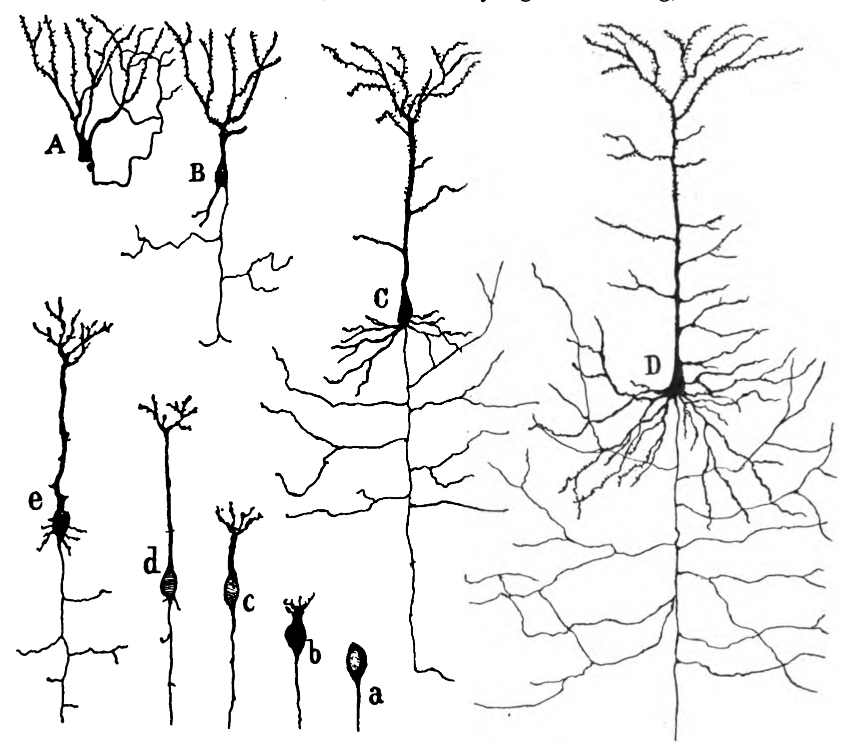


Fig. 10. Die Zellen der Großhirnrinde nach Ramon y Cajal.
Die obere Reihe der Zellen repräsentiert die „psychischen Zellen“ bei den verschiedenen Wirbeltieren. *A.* Frosch; Neuron mit Dendriten und Neurit (Achsenzylinder). *B.* Eidechse; Neuron mit Dendriten und mit Collateralen am Neurit. *C.* Maus; Stamm mit Dendriten, Fortsätze am Zellkörper, zahlreiche Collateralen am Neurit. *D.* Mensch.
Die untere Reihe zeigt die ontogenetischen Entwicklungsstufen der „psychischen Zellen“ (Pyramidenzellen) der Säugetiere und des Menschen. *a* Neuroblast (junges Neuron) mit der Bildung des Neuriten (Achsenzylinders); *b* Beginn der Entwicklung des Stammes und der Dendriten; *d* Auftreten der Collateralen am Neurit; *e* Bildung von seitlichen Protoplasmafortsätzen am Zellkörper und am Stamm.

noch unvollkommene Zellenassoziation der Gegenstand wiederholter Erregungen von seiten des Willens ist.“ — „Dieser Gedanke, daß vermöge der geistigen Arbeit das System interkortikaler Verbindungen sich modifizieren kann, legt uns einige Vermutungen nahe, welche vielleicht über die Verschiedenheit von Temperamenten und über viele Anomalien des Denkens Licht verbreiten. Während der Epoche der Entwicklung und unter dem zusammenwirkenden Einfluß der Lehrer, Eltern, der Lektüre und der sonstigen Agentien der moralischen Umgebung ent-

falten sich in dem Gehirn Typen und Arten zellulärer Assoziation, welche für jedes Kind verschieden sind und von welchem im Laufe der Zeit der Charakter und die geistigen Fähigkeiten des Erwachsenen abhängig sind." — „Die Plastizität der Zellfortsätze variiert wahrscheinlich in verschiedenen Lebensaltern: bedeutend beim Jüngling, vermindert sie sich beim Erwachsenen und verschwindet fast ganz im Alter. Dies erklärt die Seltenheit eines Meinungswechsels im Alter, und auf gleiche Weise könnte man den Misoneismus des Alters erklären, der in der Jugend nur ausnahmsweise vorkommt."

In Fig. 12 gebe ich nun noch ein neues Schema embiontischer Bahnen, welches sich auf die Großhirnrinde der Säugetiere bezieht und an das von Ramon y Cajal gegebene Schema Fig. 11 sich anschließt. Nehmen wir an es käme öfter eine Erregung durch die Neurite *c* und *d* gleichzeitig zu den Pyramidenzellen *n* und *m*; dabei werde der Reiz weitergeleitet durch die Neurite von *n* und *m*, also durch *a* und *b*; gleichzeitig gehe die Erregung aber auch von *n* zu *m* (oder umgekehrt) durch die Collaterale von *n* bei *e*. Es müßte die Erregung zur Verstärkung der betreffenden Bahnen führen, wie dies in der Figur dargestellt ist, und außerdem eventuell zur Bildung

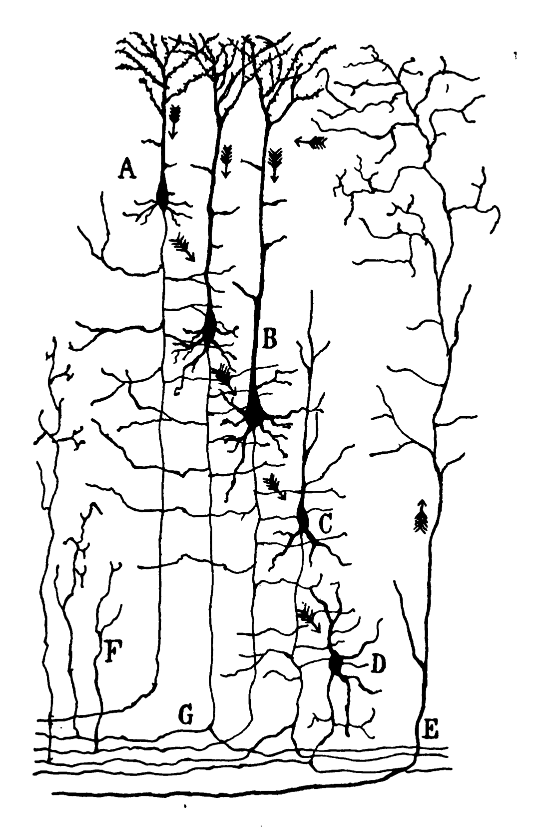


Fig. 11. Schema zur Demonstration des wahrscheinlichen Verlaufs von Erregungen in der Großhirnrinde und der Verbindungsweise zwischen den Nervenfasern und den Rindenzellen. Nach Ramon y Cajal.
A kleine Pyramidenzelle, *B* große Pyramidenzelle, *C* und *D* polymorphe Zellen, *E* Endigung einer aus einem anderen Zentrum kommenden Faser, *F* Collateralen der weißen Substanz, *G* Achsenzylinder, der in der weißen Substanz sich teilt (Bifurkation).

1) Biologisches Centralblatt, 1900, p. 14.

entsprechender Neurofibrillen in den Neuronen *n* und *m*, was in der Figur nicht gezeichnet werden konnte. Nun können wir einen Assoziationsvorgang in seiner körperlichen Grundlage verstehen; denn eine Erregung, welche auf der Bahn *d* herankommt, löst allein schon eine ähnliche Erregung aus, wie der frühere Erregungskomplex auf den beiden Bahnen *c* und *d*: es wird nicht allein die Zelle *n* und das aus derselben entspringende Neurit *a* erregt sondern infolge der Verbindung bei *e* auch die Zelle *m* und das Neurit *b*. Das ist aber eben das Wesen der Assoziation, daß ein Reiz, welcher früher in Verbindung mit einem anderen Reiz aufgenommen wurde, nun allein dieselbe Wirkung hervorbringt, wie die frühere Reizkombination,

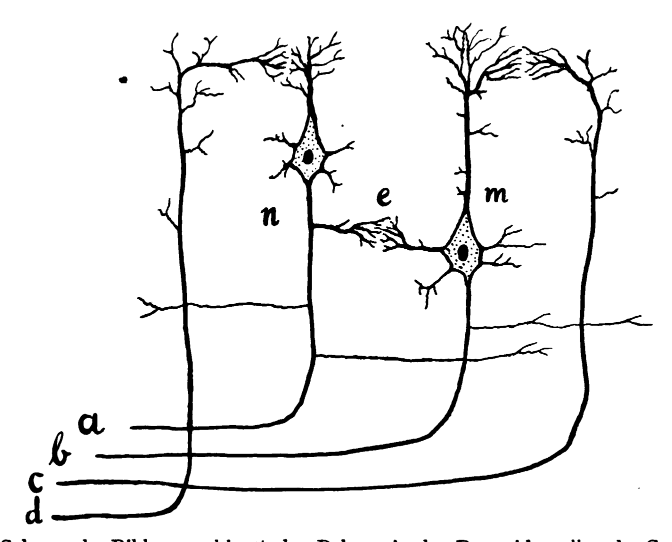


Fig. 12. Schema der Bildung embiontischer Bahnen in den Pyramidenzellen der Großhirnrinde.

oder — mit anderen Worten — daß ein einzelner Sinnesreiz (z. B. eine Geruchsperzeption) auf Grund embiontischer Bahnen einen größeren Komplex von Erregungen (z. B. die Vorstellung eines Gegenstandes) auslöst.

Anhang: Die allmähliche Ausbildung der Bahnen des Gehirns bei weißen Ratten.

Bei jungen Säugetieren entfalten sich die geistigen Fähigkeiten in dem Maße als die Bahnen des Gehirns ausgebildet werden.

Unter Bezugnahme auf die Untersuchungen von Flechsig über die allmähliche Ausbildung der markhaltigen Fasern im Gehirn des Kindes stellte sich der amerikanische Forscher John B. Watson die Aufgabe, bei einem Säugetier die allmähliche Entwicklung der geistigen Fähigkeiten zu beobachten und die Beziehungen zu der allmählichen Entstehung der markhaltigen Bahnen des Gehirns zu untersuchen [1]). Er experimentierte mit jungen weißen Ratten, die zahm waren. Er ließ sie Futter holen aus einem Kasten, dessen Zugänge er mannigfach veränderte und allmählich komplizierter gestaltete, um dadurch den Tieren immer schwierigere Aufgaben zu stellen. Er notierte jeweils die Zeit, die zur Lösung der Aufgabe erforderlich war. Dabei ergab sich alsbald, daß die Tiere Erfahrungen zu machen vermögen; wenn sie einmal den verborgenen Eingang entdeckt und benützt hatten, fanden sie ihn das zweite Mal sehr rasch wieder, sei es, daß man den Versuch sofort oder erst am folgenden Tage wiederholte. — Sehr deutlich zeigten die jungen Ratten eine stufenweise zunehmende Entwicklung der Merkfähigkeit und des Gedächtnisses. Bis zum 10. Tage nach der Geburt waren bei den kleinen Tieren keine Spuren dieser Fähigkeiten vorhanden. Am 12.—14. Tag ist schon ein Gedächtnis deutlich wahrzunehmen; die Versuche wurden für dieses Alter in der Weise angestellt, daß das Muttertier in den Kasten gebracht wurde und die Jungen durch mehr oder weniger versteckt gelegene Eingänge zu der Mutter gelangten. Junge Ratten von 16 Tagen fanden die Eingänge auch dann, wenn diese mit Sägespänen oder Kartonstücken verdeckt waren und erinnerten sich bei der Wiederholung des Versuches des Weges, den sie das erste Mal mit Erfolg benutzt hatten. Bis zum 23. Tag nahm die Fähigkeit, solche Aufgaben zu lösen und sich derselben zu erinnern, noch immer mehr zu, aber von da an ist keine beträchtliche Steigerung der Intelligenz mehr zu beobachten. Ausgewachsene Ratten vermögen keine schwierigeren Wege zu finden als Ratten von 23 Tagen. Da die Lebhaftigkeit bei jungen Tieren von 23—35 Tagen größer ist als bei erwachsenen

---

1) John B. Watson, Dr. phil. Animal Education. An experimental study on the psychical development of the white rat, correlated with the growth of its nervous system. Chicago 1903.

Tieren, gelingt den ersteren die Lösung einer neuen Aufgabe oft rascher als den letzteren.

Was die Sinne betrifft, so zeigte sich, daß die jungen Ratten hauptsächlich auf das Sehen angewiesen sind, während der Geruch und das Gehör keine so große Wichtigkeit haben. Der Geruch dient hauptsächlich zur Witterung der Nahrung und zum Wiedererkennen naher Gegenstände. — Die Spur des Geruches des Tieres, die auf dem Wege zurückbleibt, hat bei jungen Tieren auf das Verhalten anderer Individuen keinen Einfluß, wohl aber bei geschlechtsreifen Tieren.

Neben diesen Beobachtungen über die Entwicklung der geistigen Fähigkeiten untersuchte Watson die Entwicklung der markhaltigen Fasern im Gehirn und Rückenmark der jungen Ratten. Bei der neugeborenen Ratte sind noch keine markhaltigen Fasern im Nervensystem vorhanden. Im Rückenmark erscheinen die markhaltigen Fasern früher als im Gehirn.

Schon am 2. Tag bemerkt man markhaltige Fasern, besonders in den Vordersträngen und den Seitensträngen. Am 11. Tag, während im Gehirn die markhaltigen Fasern noch spärlich sind, zeigen sich im Rückenmark die Vorderstränge und die Seitenstränge sowie der Fasciculus cuneatus schon mit markhaltigen Fasern erfüllt und besitzen der Fasciculus gracilis sowie die Vorder- und Hinterhörner zahlreiche markhaltige Fasern; auch in den (seitlichen) Pyramidensträngen, welche sich von allen Teilen des Rückenmarkes am langsamsten entwickeln, sind schon markhaltige Fasern nachzuweisen. —

Was das Gehirn betrifft, treten die ersten markhaltigen Fasern am 11. Tage in der Capsula externa auf, am 14. Tage in dem Corpus callosum und im Corpus striatum; am 24. Tage bemerkt man zahlreiche Faserbündel im Corpus striatum, zahlreiche Fasern in der Commissura anterior und der Stria olfactoria lateralis, einige Fasern im Thalamus opticus und sehr viele in der Capsula externa.

Will man die histologischen Befunde mit den anfangs erwähnten psychologischen Tatsachen vergleichen, so ist dabei in Betracht zu ziehen, daß die Nervenfasern (Achsenzylinder) immer früher vorhanden sind als ihre Markscheiden, welche sich mit der von Watson angewandten Methode[1]) färben lassen; infolgedessen ist die wirkliche Ausbildung des Nervensystems immer schon etwas weiter vorgeschritten, als es nach der Färbung der Markscheiden den Anschein hat. Be-

1) Konservierung in Müllerscher Flüssigkeit 10 Wochen, Färbung nach der Pal-Weigertschen Methode.



rücksichtigt man diese Tatsache, so zeigt sich, daß die Entwicklung der psychischen Fähigkeiten der Ratte mit der Ausbildung des Zentralnervensystems parallel geht. Insbesondere ist bemerkenswert, daß die Entwicklung markhaltiger Fasern in den wichtigsten Teilen des Großhirns mit dem Beginn des Gedächtnisses und der Intelligenz zeitlich gerade zusammenfällt (11.—14. Tag), und daß zur Zeit der Erreichung der vollen Merkfähigkeit (24. Tag) schon alle Teile des Großhirns markhaltige Fasern besitzen. Von diesem Zeitpunkt an nimmt die Zahl der markhaltigen Fasern im ganzen Großhirn und hauptsächlich in der Großhirnrinde noch beträchtlich zu, wie ja auch die Zahl der sich einprägenden Assoziationen (embiontischen Bahnen) allmählich immer mehr wächst.

XI. Abschnitt.

Die Unterschiede zwischen der Tierseele und der Menschenseele.

Vergleich der Gehirne.

Das Großhirn wird in dem Wirbeltierreiche zu dem Organ des Verstandes entwickelt. Bei den Vögeln und bei den Säugetieren ist das Großhirn schon größer als jeder andere Teil des Gehirns, und dementsprechend findet man bei diesen Tieren einen relativ gut entwickelten Verstand.

Die Großhirnrinde (der Hirnmantel, das Pallium) ist für die psychische Entwicklung der wichtigste Hirnteil. Bei den Vögeln und bei den Säugetieren stellt sie das Organ dar, in welchem die embiontischen Bahnen gebildet werden. „An die normale Existenz der Hirnrinde sind alle Fähigkeiten gebunden, welche erlernt werden können, fast alle, welche unter Benutzung von Erinnerungsbildern ausgeführt werden, und an sie sind vor allem die geistigen Vorgänge geknüpft, welche man als Assoziationen bezeichnet.“ (L. Edinger, die Entwicklung der Gehirnbahnen in der Tierreihe. Vortrag auf der Naturforscherversammlung 1896).

Bei den Säugetieren geht aus dem glatten Gehirn das gefurchte Gehirn hervor (vgl. Fig. 6 u. 7); bei letzterem hat der Hirnmantel

eine viel größere Ausdehnung als bei dem ersteren. Die Säugetiere mit gefurchtem Gehirn stehen also in intellektueller Hinsicht höher als diejenigen mit glattem Gehirn (vgl. p. 72). — Ein gefurchtes Gehirn haben die Raubtiere, die Robben, die Meersäugetiere (*Cetacea*), die Huftiere und die Affen. In diese Ordnungen gehören diejenigen Tiere, welche seit alten Zeiten wegen ihrer Klugkeit berühmt waren: Hund, Fuchs, Pferd, Elefant, Affe.

Jede Ordnung der Säugetiere hat ihren besonderen Typus des Verlaufs der Furchen. Das menschliche Gehirn schließt sich in dieser Hinsicht an das Affengehirn an. — Das menschliche Gehirn ist im fünften Monat der Schwangerschaft noch ungefurcht; im sechsten Monat steht es insofern auf der Stufe des Gehirns der niederen Affen, als einige wenige Furchen vorhanden sind, welche eine ähnliche Lage haben wie bei dem Affengehirn. Im Laufe des siebenten und achten Monats erreichen die Furchen allmählich eine so komplizierte Ausbildung, wie sie die höheren Affen (die menschenähnlichen Affen: Hylobates, Schimpanse, Orang-Utan, Gorilla) besitzen (Fig. 13). Das menschliche Gehirn durchläuft also in seiner Ontogenie die phyletischen Stufen des ungefurchten Gehirns, des niederen und des höheren Affengehirns. Zwischen dem menschlichen Gehirn und dem Gehirn der anthropoiden Affen besteht eine größere Ähnlichkeit als zwischen dem Gehirn der niederen Affen (z. B. Cercopithecus) und dem der höheren Affen (z. B. Schimpanse). Es bestätigt sich also auch hier der Satz von Huxley, daß der Mensch in anatomischer Hinsicht mit den höheren Affen näher verwandt ist als diese mit den niederen Affen.

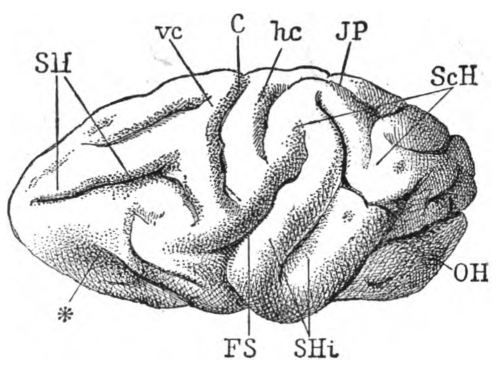


Fig. 13. Gehirn eines anthropoiden Affen (*Hylobates*). Seitliche Ansicht.

C Zentralfurche, *Fs* Fissura Sylvii, *IP* Interparietalfurche, *OH* Hinterhauptslappen, *SH* Stirnhirn, *ScH* Scheitelhirn, *SHi* Schläfenhirn, *vc* und *hc* vordere und hintere Zentralwindungen, * Stelle, wo beim menschlichen Gehirn die untere Stirnwindung liegt. Nach Wiedersheim.

Das menschliche Gehirn erreicht aber eine viel höhere Stufe der Ausbildung als irgendein Affengehirn. Es hat nicht nur den kompliziertesten Verlauf der Furchen und Windungen (Fig. 15), sondern auch ein bei weitem größeres Volumen als alle Affengehirne.

Der hohen Ausbildung des Großhirns entspricht der hohe Verstand des Menschen und das Übergewicht des Verstandes über die Instinkte.

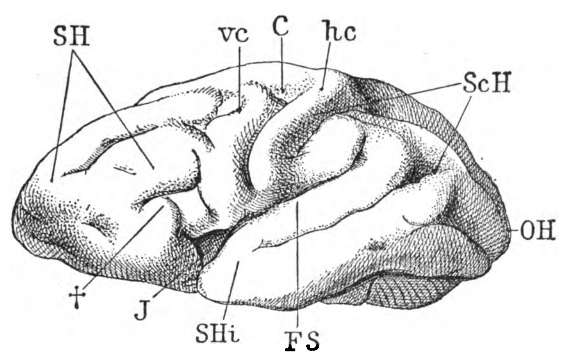


Fig. 14. Gehirn eines menschlichen Embryo aus dem 7. bis 8. Monat.

C Zentralfurche, *FS* Fissura Sylvii, *OH* Hinterhauptslappen, *SH* Stirnhirn, *Sc H* Scheitelhirn, *S Hi* Schläfenhirn, *vc* und *vh* vordere und hintere Zentralwindung, *I* Insel. Bei † die untere Stirnwindung. Nach Wiedersheim.

Das Hirngewicht des Schimpanse beträgt 350 bis 400 g, dasjenige des Gorilla etwa 425 g. Das Hirngewicht der Menschen beträgt bei den niedersten Rassen 900—1000 g, bei den höheren Rassen (z. B. Europäern) 1300—1400 g, bei manchen Individuen noch etwas mehr.

Die Schädelkapazität, welche auch ein Maß für die Größe des Gehirns abgibt, beträgt beim Schimpanse ungefähr 437, beim Gorilla ungefähr 557 ccm. Bei niederen Menschenrassen wurden Beträge von 950—1250 ccm gefunden, z. B. bei der Zwergrasse der Akkas im männlichen Geschlecht 1102 ccm, im weiblichen 1072. Bei den höheren (weißen) Menschenrassen beträgt die Schädelkapazität durchschnittlich 1500 ccm[1]).

Das menschliche Gehirn unterscheidet sich von dem Affengehirn nicht allein durch die Größe des Gesamtgehirns und den Reichtum an Windungen des Großhirns, sondern auch durch andersartige oder neue Ausbildung einzelner Teile. Besonders wichtig sind die Unterschiede im Gebiete der unteren Stirnwindung und der Insel[2]). Die untere Stirnwindung ist beim Menschen größer und besser ent-

---

1) Nach Wiedersheim, Der Bau des Menschen als Zeugnis für seine Vergangenheit, 4. Aufl. Tübingen 1908.

2) „Man darf das Menschengehirn, wie Bolk sehr richtig bemerkt, nicht schlechtweg als vergrößertes Anthropoidengehirn betrachten, es handelt sich vielmehr dabei um neue Erwerbungen, d. h. um Gebiete, welche das Anthropoidengehirn überhaupt noch nicht besitzt." (Wiedersheim, Der Bau des Menschen, 4. Aufl., 1908, p. 167.)

wickelt als bei den Affen (vgl. Fig. 13 mit Fig. 14 u. 15). Sie enthält das motorische Sprachzentrum (meistens links gelegen, selten rechts). Auf diesem Gehirnteil beruht also die Fähigkeit der Wortsprache, welche auf das menschliche Denken den größten Einfluß ausübt und in der Entwicklung der menschlichen Kultur eine so wichtige Rolle gespielt hat (vgl. den folgenden Abschnitt über die Ideen p. 102 u. 103).

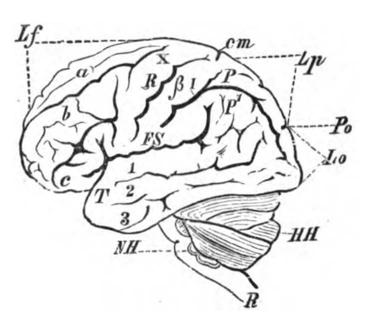


Fig. 15. Hirnwindungen des Menschen nach A. Ecker (aus Wiedersheim, Lehrbuch d. vergl. Anatomie).
Lf Stirnlappen, *Lp* Scheitellappen, *Lo* Hinterhauptslappen, *T* Schläfenlappen, *FS* Fissura Sylvii, *NH* Verlängertes Mark, *HH* Kleinhirn.
a, *b*, *c* obere, mittlere und untere Stirnwindung, *1*, *2*, *3* obere, mittlere und untere Schläfenwindung.

Die Instinkte beim Menschen.

Zu einer systematischen Beschreibung der Instinkte des Menschen ist hier zwar nicht der Ort, aber ich darf die menschlichen Instinkte nicht mit Stillschweigen übergehen[1]).

Es wurde schon früher erwähnt, daß die Instinkte bei intelligenten Lebewesen weniger vollkommen ausgebildet sind als bei den niederen Tieren, bei welchen die Instinkte die ganze Lebensweise vorschreiben. In dem Maße als sich in der Tierreihe der Verstand entwickelt, werden die Instinkte durch erlernte Fähigkeiten und erworbene Gewohnheiten ergänzt und ersetzt (p. 46 Anm. und p. 48).

Bei dem Menschen als dem intelligentesten Wesen zeigen sich die Instinkte nur in der Form von Trieben und Gemütsbewegungen. Die Instinkte sind beim Menschen mit Empfindungen verbunden, was wahrscheinlich nicht bei allen Lebewesen der Fall ist (vgl. im IX. Abschnitt p. 74—78). Das Gefühlsleben des Menschen beruht auf instinktiver Grundlage, somit Freude und Trauer, Glücksgefühl und Seelenschmerz, Liebe und Haß, Eifersucht und Neid, Sehnsucht, Begierden und Leidenschaften, Scham, Furcht, Schrecken und Todesangst. Unzählige Dichter und Schriftsteller haben die „Geheimnisse des

1) Viele Psychologen scheuen sich überhaupt von den Instinkten des Menschen zu reden; sie glauben an der Lehre vom „freien Willen“ festhalten zu müssen, welche lediglich ein Postulat der Moralphilosophie ist. Die Moralphilosophie mag wohl den Schlußstein der theoretischen Psychologie bilden, aber zur Grundlage derselben ist sie nicht geeignet.

menschlichen Herzens“ zu ergründen versucht und oft eine feinere Beschreibung der instinktiven Regungen gegeben, als sie in einer naturwissenschaftlichen Darstellung möglich ist.

Die naturwissenschaftliche Erklärung der menschlichen Instinkte ist Darwin zu verdanken[1]). Er zeigte, daß die Instinkte des Menschen aus denjenigen der Tiere hervorgegangen sind[2]), aber beim Menschen in einer spezifischen Weise abgeändert und umgebildet wurden. Man darf die menschlichen Instinkte nicht einfach als tierische Instinkte ansehen, wie man ja auch den menschlichen Körper nicht kurzweg einen Tierkörper nennen kann.

Ich will hier von einer Aufzählung und Beschreibung der menschlichen Instinkte absehen[3]) und mich darauf beschränken, von den Unterschieden zu sprechen, welche zwischen den Instinkten des Menschen und denjenigen der Tiere bestehen.

Es kommen in dieser Hinsicht nicht allein spezielle Unterschiede, sondern auch ein prinzipieller Unterschied in Betracht. Unter speziellen Unterschieden verstehe ich die verschiedenartige Ausbildung einzelner Instinkte, der prinzipielle Unterschied liegt aber darin, daß bei dem Menschen infolge der hohen Entwicklung seines Verstandes und der

---

1) Ch. Darwin, Die Abstammung des Menschen. 1. Ausg. 1871. Ch. Darwin, Der Ausdruck der Gemütsbewegungen. 1. Ausg. 1873. — Auf dem Boden der Darwinschen Theorie steht auch das Buch von Georg Heinrich Schneider, Der tierische Wille, systematische Darstellung und Erklärung der tierischen Triebe als Grundlage einer vergleichenden Willenslehre. Leipzig 1880.

2) Manche Psychologen meinen, daß der Mensch dadurch herabgesetzt werde, daß man seine Triebe und Leidenschaften aus den Instinkten der Tiere ableitet. Insbesondere schreiben die auf dem Standpunkt der Kirchenlehre stehenden Philosophen dem Menschen eine unsterbliche Seele zu, welche direkt erschaffen wurde, also nicht aus der Tierseele hervorging. Sie erklären die Leidenschaften durch die Lehre von der Erbsünde und betrachten die Erbsünde als das Werk des Teufels. Wie mir scheint, ist diese Ansicht keineswegs schöner als die naturwissenschaftliche Auffassung.

3) Beim Menschen beobachtet man die Instinkte am besten bei den Kindern; denn bei dem erwachsenen Menschen ist die Art der Betätigung der Instinkte durch die Erziehung, die erworbenen Kenntnisse, die Gewohnheiten und die bisherige Lebensweise, vor allem auch durch die Anschauungen über Recht, Moral und Sitte in hohem Grade beeinflußt.

Die Instinkte des neugeborenen Menschen sind am besten von Kußmaul beschrieben worden („Untersuchungen über das Seelenleben des neugeborenen Menschen“, Tübingen 1884), diejenigen der Jugendzeit von K. Groos („Die Spiele der Tiere“, 2. Aufl., 1907 und „Die Spiele des Menschen“, 1. Aufl., 1899).

durch die Sprache ermöglichten geistigen Fortschritte eine Suprematie des Verstandes über die Instinkte besteht, wie sie bei keinem Tiere in gleichem Grade vorhanden ist.

Bei den speziellen Instinkten des Menschen sind vor allem die Eigenartigkeiten der familiären und der sozialen Instinkte zu beachten.

Was die Beziehungen der Geschlechter betrifft, so habe ich mich darüber an anderer Stelle so ausführlich ausgesprochen, daß ich hier nicht darauf zurückzukommen brauche[1]). Ich habe dort gezeigt, daß die menschliche Familie in ihrem Ursprung mit dem Familienleben der Anthropoiden zusammenhängt. Diese zoologisch begründete Ansicht steht im Gegensatz zu der von Philologen und Ethnographen aufgestellten Theorie, daß das Menschengeschlecht ursprünglich in Promiscuität gelebt habe (Bachofen 1861, L. H. Morgan 1877 u. a.). Es lassen sich gegen die Promiscuitätslehre nicht allein die ethnographischen Argumente anführen, welche Starcke (1888) und Westermarck (1891) geltend gemacht haben, sondern auch die psychologische Tatsache, daß die instinktiven Regungen, welche sich auf die Gründung und Erhaltung der Familie beziehen, beim Menschen so eigenartig ausgebildet sind und in dem Gefühlsleben beider Geschlechter eine so große Rolle spielen.

Die Familie des Menschen hat in der Regel einen so festen und dauernden Zusammenhalt, wie er bei Tieren nicht vorkommt. Zwar findet man die Liebe der Mutter zu den Kindern bei vielen Tieren (hauptsächlich bei den Vögeln und den Säugetieren), auch nicht selten eine Teilnahme des Vaters an der Fürsorge für die Nachkommenschaft, aber die Beziehungen der Eltern zu den Kindern beschränken sich auf eine bestimmte Zeit; sie hören gänzlich auf, wenn die Jungen erwachsen sind. Nur beim Menschen haben die Eltern eine lebenslängliche Liebe zu ihren Kindern, ja sogar auch zu ihren Kindeskindern.

Soziale Instinkte waren im Menschengeschlecht seit ältester Zeit vorhanden, da der Mensch nach aller Wahrscheinlichkeit von gesellig

1) H. E. Ziegler, Die Naturwissenschaft und die sozialdemokratische Theorie. Stuttgart (Ferdinand Enke) 1894, p. 40—115.



lebenden Wesen abstammt[1]). Aber die sozialen Instinkte haben sich innerhalb des Menschengeschlechtes noch erheblich verändert und in gewisser Hinsicht weiter entwickelt. So ist das Mitgefühl mit dem Leidenden — sofern es über den Kreis der Familie hinausgeht — eine spezifisch menschliche Eigenschaft. Das Wort Humanität bringt diese Tatsache ganz richtig zum Ausdruck. Selbst innerhalb des Menschengeschlechts ist diese Eigenschaft nicht gleichmäßig vorhanden: die niederen Rassen besitzen sie offenbar in geringerem Grade als die höher stehenden Völker.

„Die Hilfe, welche wir dem Schwachen oder Leidenden widmen, ist hauptsächlich das Resultat des Instinkts der Sympathie, welcher ursprünglich als ein Teil der sozialen Instinkte erlangt, aber allmählig zarter wurde und auf weitere Kreise sich ausdehnte. Wir dürfen unsere Sympathie, wenn sie mit dem Verstand in Konflikt kommt, nicht hemmen ohne den edelsten Teil unserer Natur herabzusetzen." (Darwin, Abstammung des Menschen, 1. Teil, Kap. V.)

Wie ich oben sagte, besteht ein prinzipieller Unterschied zwischen der Tierseele und der Menschenseele darin, daß beim normalen erwachsenen Menschen der Verstand über die Instinkte die Herrschaft hat. Die Gedanken können je nach ihrer Richtung und Art die instinktive Regung hemmen oder fördern.

Die Gedanken beruhen auf den embiontischen Bahnen des Gehirns. Diese Bahnen werden großenteils schon in der Jugendzeit ausgebildet, woraus die Wichtigkeit der Erziehung und des Unterrichts sich ergibt. Die in der Jugend aufgenommenen Ideen üben auf das Denken des Menschen den größten Einfluß aus.

Die Ideen.

Die idealistische Philosophie, welche die Ideen für präexistent hielt und ihnen einen transzendenten Ursprung zuschrieb, ist für einen Naturforscher nicht annehmbar[2]). Die Ideen sind lediglich Produkte

---

1) Ich verweise auf die Darlegungen in meinem früheren Buche (H. E. Ziegler, Die Naturwissenschaft und die sozialdemokratische Theorie, Stuttgart 1894, p. 182—206.)

2) Darüber habe ich mich in meinem Artikel „Die Hauptrichtungen der antiken Philosophie vom Standpunkt der Naturwissenschaften betrachtet" genauer ausgesprochen. (Neue Weltanschauung, Juli 1909.)

des menschlichen Geistes. Aber man darf nicht verkennen, daß sie für das menschliche Leben überaus wichtig sind und für die menschliche Kultur zu allen Zeiten die größte Bedeutung gehabt haben.

Nur der Mensch hat die Fähigkeit der Wortsprache, und die Bildung der Ideen hängt mit der Sprache zusammen. Bei den Tieren kommen zwar verstandesmäßig erworbene Vorstellungen vor, aber der Mensch allein besitzt sprachlich festgelegte Ideen.

Daher hat nur der Mensch die Fähigkeit des abstrakten Denkens[1]). Mit Hilfe der Ideen, welche im Anschluß an die Beobachtung und das Experiment gebildet werden, entfaltet sich die höchste Kraft des Menschen: die wissenschaftliche Erkenntnis[2]).

Die Seele des Tieres enthält nichts als die Instinkte und die Gedächtniseindrücke der individuellen Erlebnisse und Erfahrungen. Aber die menschliche Seele besitzt außerdem die ganze Gedankenwelt, welche ihr durch die Sprache überliefert wird.

Die Kinder nehmen mit der Erlernung der Sprache die Ideen der Umgebung in sich auf[3]). Ein volles Verständnis der Sprache wird erst dann erreicht, wenn der Sinn aller Worte bekannt ist, also alle in der Sprache enthaltenen Ideen zur klaren Erkenntnis gekommen sind.

---

1) Da die Mathematik eine Form des abstrakten Denkens ist, kann kein Tier darin über die einfachsten Anfänge des Zählens hinauskommen. Man erinnert sich des Erstaunens, welches vor einigen Jahren das Pferd des Herrn v. Osten erregte, von welchem behauptet wurde, daß es schwierigere Rechenaufgaben (Multiplizieren, Dividieren, sogar Quadratwurzelausziehen) lösen könne. Aber bei genauerer Beobachtung stellte sich der Irrtum heraus. Das Pferd konnte überhaupt nicht rechnen, sondern reagierte auf kleine, von der vorführenden Person unwillkürlich gegebene Zeichen. (Oskar Pfungst, Das Pferd des Herrn v. Osten, Leipzig 1907.)

2) Bei einer wissenschaftlichen Beobachtung oder Theorie wird verlangt, daß sie in Lehrsätzen mit bestimmten definierten Begriffen ausgedrückt werde. Wer an der naturwissenschaftlichen Forschung beteiligt ist, kennt die komplizierte Wechselwirkung zwischen den Wahrnehmungen und den Ideen, auf welcher der Fortschritt der Wissenschaft beruht.

3) Bei Kindern kann man vom 2. oder 3. Jahre an beobachten, daß ihre Nachahmung nicht lediglich in einer Wiederholung der gesehenen Handlungen besteht, sondern daß sie die Vorgänge der Idee nach nachahmen wollen. Ein dreijähriges Mädchen setzt sich an einen Tisch und kritzelt auf einem Papier mit der Idee, die Schulaufgaben zu machen wie die älteren Geschwister. Ältere Knaben bauen Zelte, ahmen ein Turnier nach, schwingen den Tomahawk wie die Indianer — nicht weil sie diese Vorgänge gesehen haben, sondern weil sie davon gehört oder gelesen haben. Der dabei beabsichtigte Zweck ist die Verwirklichung des in ihnen lebenden Gedankens.

Der Charakter eines Menschen hängt nicht allein von den ererbten Anlagen, sondern auch von den in ihm herrschenden Ideen ab[1]). Die Individualität entsteht durch das Zusammenwirken der ererbten Neigungen und Fähigkeiten, der individuellen Erlebnisse, Erfahrungen und erworbenen Gewohnheiten, der Kenntnisse und der wirkenden Ideen und Grundsätze.

In der Menschheit kommen Ideen schon den niedersten Rassen und den untersten Kulturstufen zu. Die ethnologischen Werke enthalten zahllose Beispiele für die Richtigkeit der Behauptung, daß alle Völker Sitten und Gebräuche aufweisen, welche auf Ideen beberuhen. Häufig ist der Gedanke, daß die Seelen Verstorbener als böse Geister umherirren, oder die Idee, daß irgendeinem Fetisch eine zauberhafte Macht zukommt. Bei allen wichtigen Ereignissen des menschlichen Lebens haben manche Völker Gebräuche oder Zeremonien, welche mit irgendwelchen theoretischen Ideen oder supernaturalistischen Vorstellungen zusammenhängen (bei der Schwangerschaft, bei der Geburt, beim Eintritt der Geschlechtsreife, bei der Verheiratung, bei der Tätowierung, beim Beginn eines Kampfes, bei Krankheit und beim Tode).

Besonders wichtig ist auch die Tatsache, daß das Gesellschaftsleben des Menschen bei allen Völkern nicht allein auf sozialen Instinkten, sondern auch auf sozialen Ideen beruht, insbesondere auf den Ideen der Familienverwandtschaft, der Stammeszugehörigkeit, der Herrschaft und Dienstbarkeit, des Eigentums usw. Auch im Kulturzustande liegt in allen Einrichtungen des Staates und der Gemeinden wie auch in allen gesellschaftlichen Sitten einerseits eine gewisse Berücksichtigung der instinktiven Triebe und Gefühle, andererseits die Wirkung der Ideen, welche historisch begründet und durch Erziehung und Unterricht überliefert sind[2]).

---

1) Ist im Denken eines Menschen die Wirksamkeit der Ideen zu gering, so erscheint sein Handeln inkonsequent und willkürlich, manchmal auch leidenschaftlich und ungerecht. Sind widerrechtliche Ideen im Spiel, so kann die Handlungsweise betrügerisch und gaunerhaft werden.

2) Hinsichtlich der Ideen des Staates, des Privateigentums und der Ehe verweise ich auf die Ausführungen in meinem Buche: Die Naturwissenschaft und die sozial-

Es ist also ein Charakteristikum des Menschen, daß sein Handeln unter dem Einfluß von Ideen steht. Dieser Satz mag vielleicht selbstverständlich erscheinen, aber er ist gerade von Naturforschern und materialistischen Philosophen nicht immer genügend betont worden. Wenn man die Macht der Ideen außer Acht läßt, so kommt man zu einer einseitigen Auffassung der Geschichte und — was noch bedenklicher ist — zu einer Geringschätzung des Rechts.

Es gibt bekanntlich eine Geschichtsauffassung, welche man die materialistische nennt; diese will lediglich die wirtschaftlichen Verhältnisse als die treibenden Kräfte der Weltgeschichte betrachten. Diese Auffassung ist durchaus einseitig und verkennt den großen Einfluß, welchen religiöse, dynastische, nationale und mancherlei andere im Denken der Völker entstehende Ideen zu allen Zeiten auf den Gang der Weltgeschichte ausgeübt haben.

Mit der Verkennung der Geschichte verbindet sich leicht eine mangelhafte Wertschätzung des Rechts. Denn das geltende Recht ist in erster Linie historisch zu begründen; es fußt teils auf den Rechtsideen, welche im Volke leben, teils auf den Ideen der Fürsten, der Staatsmänner, der Rechtslehrer und der parlamentarischen Parteiführer. In dem geltenden Rechte mischen sich die Ideen älterer Kulturperioden mit den Ideen der Neuzeit. „Die jeweilige Gesetzgebung eines Volkes ist das Produkt der Tradition althergebrachter Normen und der Anpassung an die momentanen Daseinsbedingungen und Anschauungen" (F. A. Krupp 1900)[1]).

---

demokratische Theorie, ihr Verhältnis dargelegt auf Grund der Werke von Darwin und Bebel. Stuttgart (Ferdinand Enke) 1894.

1) Auf Veranlassung des bekannten Großindustriellen F. A. Krupp, welcher ein großes Interesse für die Naturwissenschaften hatte, erließen die Professoren Haeckel, Fraas und Conrad im Jahre 1900 ein Preisausschreiben für die beste Behandlung der Frage: „Was lernen wir aus den Prinzipien der Deszendenztheorie in Beziehung auf die innerpolitische Entwicklung und Gesetzgebung der Staaten". Dem Preisausschreiben waren einige erläuternde Bemerkungen beigegeben, welche größtenteils von F. A. Krupp selbst verfaßt waren und denen der obenerwähnte Satz entnommen ist. Die Preisschriften wurden in dem Sammelwerke „Natur und Staat, Beiträge zur naturwissenschaftlichen Gesellschaftslehre" (Jena 1903—1908) veröffentlicht. Das mit dem ersten Preise ausgezeichnete Werk von Dr. W. Schallmayer „Vererbung und Auslese im Lebenslauf der Völker" ist vor kurzem in 2. erweiterter Auflage erschienen (Jena 1910).

Die strenge Beachtung des bestehenden Rechts ist die erste ethische Pflicht. Überhaupt sind die ethischen Prinzipien mit den Rechtsprinzipien nahe verwandt. Auf niederen Kulturstufen wird zwischen Recht und Moral kaum unterschieden. Erst auf hoher Kulturstufe hält man die Forderungen der Sitte, der Moral und des Rechtes deutlich getrennt.

Nach der naturwissenschaftlichen Auffassung hat die Moral keinen transzendenten Ursprung, sondern vielmehr eine historische und soziologische Begründung [1]).

Hat man erst überhaupt anerkannt, daß das menschliche Handeln durch Ideen geleitet wird, so ist die Bedeutung ethischer Grundsätze einleuchtend. Es läßt sich dann leicht die ethische Verpflichtung ableiten, daß die moralischen Ideen, auf welchen die Rechtsordnung, die gesellschaftliche Ordnung und die Kulturstufe des Volkes beruhen, für den einzelnen Menschen bindend sein müssen. Z. B. soll man das Eigentum der Nebenmenschen achten gemäß dem Eigentumsbegriff, welcher mit der kulturellen Entwicklung des Volkes zusammenhängt. Auch alle die wichtigen Ideale des täglichen Lebens, wie z. B. die Ideen des Vaterlandes, der Gemeinnützigkeit, der Amtspflicht, der Familienpflicht, der Kindespflicht, der Freundschaft u. a. m. finden so ihre theoretische Begründung.

Die soziologische Bedeutung der Moral ist von Darwin klar erkannt worden. „Ein Stamm, welcher viele Glieder umfaßt, die in einem hohen Grade den Geist des Patriotismus, der Treue, des Gehorsams, des Muts und der Sympathie besitzen und daher stets bereit sind, einander zu helfen und sich für das allgemeine Beste zu opfern, wird über die meisten anderen Stämme den Sieg davontragen; darin zeigt sich die natürliche Zuchtwahl. Zu allen Zeiten haben auf der ganzen Erde einzelne Stämme andere verdrängt, und da die Moralität ein wichtiger Faktor bei ihrem Erfolg ist, muß der Stand der Moralität und die Zahl der gut veranlagten Menschen überall sich zu heben und zuzunehmen streben.“ (Darwin, Abstammung des Menschen, I. Teil, Kap. 5.)

---

1) Dabei muß man die Tatsache anerkennen, daß die Verbindung der Moral mit der Religion einen sehr großen Einfluß auf die Entwicklung der Moral ausgeübt hat, und daß die transcendente Motivierung oft die feste Grundlage moralischer Eigenschaften bildet.

Anhang.

Die Gehirne der Bienen und der Ameisen.

In einem früheren Abschnitt wurde gezeigt, daß das Staatenleben der Bienen und der Ameisen auf Instinkten beruht (p. 50—56).

Im Bienenstaate und im Ameisenstaate kommen bekanntlich drei Formen von Individuen vor: Männchen, Weibchen und Arbeiterinnen; die letzteren sind Weibchen mit unvollkommen entwickelten Geschlechtsorganen[1]). Jede dieser drei Formen hat ihre besonderen Lebensaufgaben und zu diesem Zwecke ihre besonderen Instinkte. Auch die verstandesmäßigen Fähigkeiten sind bei den drei Formen verschieden.

Die Instinkte beruhen auf kleronomen Bahnen, d. h. auf der ererbten Organisation des Gehirns. Die drei Formen von Individuen, welche in einem Bienenstaate oder Ameisenstaate vorkommen, müssen also verschiedene Gehirne haben[2]).

In Jena (wo eine Reihe von Jahren hindurch zahlreiche Schüler unter meiner Leitung wissenschaftliche Arbeiten machten) haben einige meiner jungen Mitarbeiter sich mit der Untersuchung der Gehirne der Bienen und der Ameisen beschäftigt (C. N. Jonescu, Marion Sweet, H. Pietschker). Ich will hier kurz über die wichtigsten Ergebnisse dieser Untersuchungen berichten.

C. N. Jonescu studierte das Bienengehirn[3]). Er fertigte Schnittserien durch die Köpfe reifer Puppen an und rekonstruierte die Ge-

1) Ich sehe hier davon ab, daß bei manchen Ameisen ein noch weitergehender Polymorphismus vorkommt, z. B. Soldaten und mehrere Formen von Arbeiterinnen.

2) Bekanntlich besteht das Zentralnervensystem eines Insekts aus dem Oberschlundganglion oder Gehirn, dem Unterschlundganglion (Fig. 16) und der Bauchganglienkette. Der wichtigste Teil ist das Gehirn.

3) C. N. Jonescu, Vergleichende Untersuchungen über das Gehirn der Honigbiene. Jenaische Zeitschrift 1909, Bd. XLV, p. 111—180, mit 5 Tafeln.

hirne mittels der Plattenmodelliermethode. Fig. 17—19 auf Tafel I zeigen die Gehirne der Drohne, der Königin und der Arbeitsbiene.

Die Fig. 20—22 stellen die inneren Teile der drei Gehirne in etwas schematisierter Art dar[1]). Bekanntlich liegen bei allen Arthropoden die Ganglienzellen an der Peripherie des Gehirns; man sieht also an den Figuren außen dunklere Teile, die Gebiete der Ganglienzellen, und innen hellere Gebiete, die Fasermassen[2]).

Das Gehirn der Drohne besitzt einen großen Sehlappen (Fig. 17 u. 20), welcher der Größe der Augen entspricht; die Drohne bedarf des guten Sehvermögens, um im Fluge die Königin zu verfolgen. Der Riechlappen *(Lobus olfactorius)* des Gehirns ist zwar bei der Drohne nicht erheblich kleiner als bei der Arbeiterin (vgl. Fig. 20 u. 22), aber im inneren Bau weniger hoch entwickelt[3]), da die Drohne an den Arbeiten des Einsammelns der Nahrung und der Brutpflege keinen Anteil nimmt und folglich keines so mannigfaltigen Riechvermögens bedarf[4]).

Bei der Arbeiterin (Fig. 19) ist der Sehlappen *(Lobus opticus)* erheblich kleiner als bei der Drohne (Fig. 17), aber doch etwas größer als bei der Königin (Fig. 18); die Arbeiterin orientiert sich bei ihren Ausflügen mittels des Gesichtssinnes (vgl. p. 52), das Sehvermögen ist daher für sie viel wichtiger als für die Königin, die bekanntlich nach der Rückkehr vom Hochzeitsfluge immer im Stock bleibt (bis zum Abgang des Vorschwarmes, bei welchem sie von den Arbeiterinnen geleitet wird). — Der Riechlappen der Arbeiterin (Fig. 22) ist viel größer als derjenige der Königin (Fig. 21), da die Arbeiterin bei ihren mannigfaltigen Aufgaben eines höher entwickelten Geruchsvermögens bedarf, während die Königin weder an dem Einsammeln der Nahrung, noch an dem Wabenbau, noch an der Aufzucht der Brut sich beteiligt. — Die sog. pilzförmigen Körper *(Corpora pedun-*

---

1) Schematisiert nach den Figuren von C. N. Jonescu.

2) Hinsichtlich der histologischen Struktur des Hymenopterengehirns verweise ich auch auf die Arbeit von C. F. Kenyon, The Brain of the Bee. Journal of comparative Neurology 1896, Vol VI.

3) Er enthält weniger sog. Glomerulen, s. Jonescu, l. c. p. 170.

4) Die Geruchsorgane der Drohne, welche sich auf der Antenne befinden, sind von denjenigen der Königin und der Arbeiterin verschieden. Ich verweise auf die Arbeit meines Schülers, Dr. O. Schenk, Die antennalen Hautsinnesorgane einiger Lepidopteren und Hymenopteren. Zoolog. Jahrbücher 1902, Bd. XVII.

culata), in welchen Bahnen aus allen Teilen des Gehirns zusammenkommen, sind bei der Arbeiterin bedeutend größer als bei der Königin (vgl. Fig. 22 u. 21). Betrachtet man die pilzförmigen Körper als die Organe des Verstandes der Insekten — eine von Dujardin (1850) aufgestellte Ansicht — so ist es begreiflich, daß die Arbeitsbiene, welche ein deutliches Gedächtnis zeigt (vgl. p. 52), diese Organe in besonders hoher Ausbildung besitzt. Aber offenbar sind die pilzförmigen Körper der Insekten nicht nur ein Organ des Verstandes, sondern auch der Sitz komplizierter Instinkte. Dies ergibt sich aus der Betrachtung der Drohnen, bei welchen die pilzförmigen Körper auch größer sind als bei der Königin und nahezu ebenso groß als diejenigen der Arbeiterin (vgl. Fig. 20 u. 22). Wenn auch Unterschiede in der histologischen Struktur bestehen, welche eine relativ höhere Entwicklung der betreffenden Teile der Arbeiterin bedingen, so ist doch der Schluß zu ziehen, daß die pilzförmigen Körper nicht ausschließlich Organe des Verstandes sind, sondern auch Instinkten zur Grundlage dienen, sonst würden sie bei den dummen Drohnen nicht so groß ausgebildet sein.

Ähnliche Befunde ergaben sich bei der Untersuchung der Gehirne der Ameisen. Marion Sweet fertigte Schnittserien durch die Gehirne reifer Puppen von *Camponotus ligniperdus* Latr. und *Stenamma westwoodi* an und zeichnete von ersterer Art die Schnitte auf. Leider starb er, während die Arbeit im besten Gange war. Nach seinen Zeichnungen stellte dann H. Pietschker die Plattenmodelle her (Fig. 23—25).

Forel meinte, daß bei den Männchen der Ameisen die pilzförmigen Körper ganz fehlen und brachte diese Ansicht mit dem niederen Stand der geistigen Fähigkeiten der Männchen in Zusammenhang. H. Pietschker hat aber bei *Camponotus ligniperdus* und bei *Lasius niger* gefunden, daß die Männchen ebenfalls pilzförmige Körper besitzen, allerdings kleinere als die Königinnen und die Arbeiterinnen (Fig. 26 *bi* u. *be*).

Die Gehirne der Männchen der Ameisen (*Camponotus ligniperdus)* sind in ähnlicher Weise wie diejenigen der Drohnen durch einen großen Sehlappen ausgezeichnet, aber weisen nur einen kleinen

Riechlappen auf (Fig. 23 u. 26). Bei den Gehirnen der Weibchen ist der Sehlappen nicht so groß wie bei den Männchen, aber immerhin erheblich größer als bei den Arbeiterinnen (vgl. Fig. 24 u. 25). Die letzteren haben bekanntlich keine Flügel, und folglich ist das Sehvermögen für sie von viel geringerer Wichtigkeit als für die flugfähigen Geschlechtstiere.

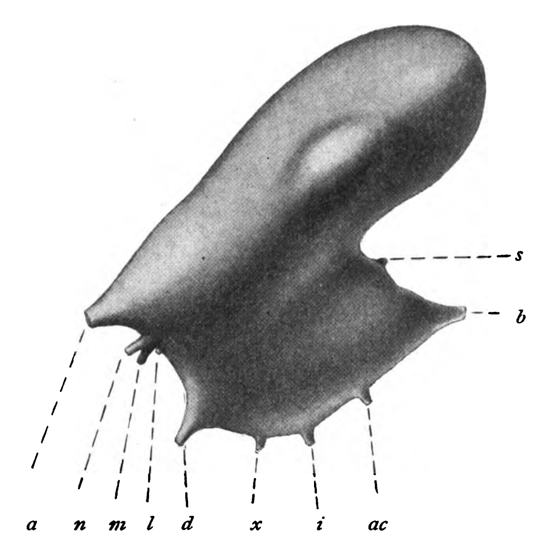


Fig. 16. Seitenansicht des Gehirns einer Ameise (*Camponotus ligniperdus*), Arbeiterin, nach H. Pietschker.

Nerven am Gehirn und an der Schlundkommissur: *a* Antennennerv, *n* motorischer Nerv des Basalglieds der Antenne, *m* motorischer Nerv der Antenne, *l* Nerv der Oberlippe.

Nerven am Unterschlundganglion: *d* Nerv des Oberkiefers, *x* Nerv des Unterkiefers, *i* Nerv der Unterlippe, *ac* akzessorischer Nerv, *b* Verbindung des Unterschlundganglions mit dem Bauchmark, *s* Speicheldrüsennerv.

Bei den Arbeiterinnen der Ameisen ist der Riechlappen besonders groß (Fig. 25 u. 28), da die Geruchsempfindungen für sie beim Finden des Wegs und bei den mannigfachen Arbeiten im Nest sehr wichtig sind. Auch zeigen die pilzförmigen Körper der Arbeiterinnen eine viel größere und höhere Entwicklung als diejenigen der Weibchen (vgl. Fig. 28 mit Fig. 27).

Genauere Mitteilungen über die Ameisengehirne werden in der Schrift von H. Pietschker gegeben, welche demnächst in der Jenaischen Zeitschrift erscheinen wird.

Jedenfalls ist durch die Untersuchung der Bienen- und Ameisengehirne der Beweis geliefert, daß den verschiedenen Instinkten der drei Formen Unterschiede im Bau der Gehirne entsprechen. Ich sehe darin eine Bestätigung der Ansicht, daß die Instinkte auf ererbten Bahnen des Nervensystems beruhen.

Verzeichnis der Autoren-Namen.

Altum 21, 79.
Ament 81.
Anaxagoras 8.
Anaximenes 2.
Aristoteles 3, 10, 11, 16, 17, 70.
Atomisten 4.

Bachofen 101.
Baco 4.
Berger 89, 90.
Bethe 51, 52, 55, 88, 89.
Bonhöffer 12.
Boyle 4.
Brehm 29, 51, 81.
Buttel-Reepen 51—53, 60, 69, 82.
Büchner 29, 30, 51.

Cartesius 19, 27.
Chrysipp 11, 13.
Cicero 12.
Claus 48.
Condillac 8, 28.
Cuvier 20.

Dahl 61, 65, 74, 75.
Darwin 32—34, 44, 67, 81, 100, 102, 106.
Demokrit 3, 4, 5.
Demoor 87.
Doflein 64.
Driesch 56.
Duval 87.
Dyroff 6, 12, 13.

Edinger 74, 96.
Eimer 35.
Empedokles 3.
Epikur 3, 4, 5, 26.
Escherich 56.

Fabre 67, 68.
Flechsig 94.
Forel 51, 53, 54, 69, 76.
Francé 40.

Gassendi 4, 26.
Gerdemann 8.
Groos 29, 46, 48, 78, 100.

Haeckel 34, 35, 37.
Häcker 62, 63.
Heraklit 2.
Hering 37.
Homer 1.
Homeyer 63.
Huxley 97.
Huygens 22, 24.

Jenkin 27.
Jonescu 107.

Kölliker 87, 90.
Krupp 105.
Kußmaul 100.

Lange 4, 10.
Lamarck 34, 41, 42.
Lamettrie 27, 28.
Leibniz 27.
Leroy 8, 28.
Loeb 68, 75, 76, 83.
Lubbock 51.
Lucas 57, 71.
Lukrez 3, 5.

Meyer, Semi 39.
Montaigne 8, 26.
Morgan, C. Lloyd 47, 61, 62, 65.
Morgan, L. H. 101.
Müller, Johannes 30, 31.

Neuplatoniker 13.

Orphiker 2, 8.

Panaetius 12.
Pauly 40.
Peireras 27.
Pfeffer 38.
Pfungst 103.
Pietschker 107, 109, 110.
Plate 33, 39, 70.
Plato 3, 8, 9, 14, 16.
Plotinus 14.
Plutarch 5, 6, 26.
Porphyrius 7, 14.
Posidonius 12.
Poritzky 28.
Preyer 35.
Prochnow 40.

Purpus 2, 7, 14, 15.
Pythagoräer 2, 8.

Rabl-Rückhard 87, 90.
Ramon y Cajal 87, 90—92.
Reimarus 19.
Rohde 2, 4, 9.
Romanes 34.
Rorarius 26, 27.
Roßmäßler 51.

Schäffer 68.
Schallmayer 105.
Schenk 64.
Schneider, Carl Camillo 57.
— Georg Heinrich 78, 100.
Schrader 73.
Scheitlin 29.
Semon 38, 39.
Seneca 13.
Smith 28.
Soldolowsky 82.
Sokrates 3, 8.
Spencer 35, 44, 48.
Starcke 101.
Stein 12.
Stoizismus 11.
Sweet 107, 109.

Tanzi 87.
Tarade 20.
Theophrast 14.
Thomas von Aquin 16, 17.

Uexküll 75.

Vogt 29.
Voigt 62.
Volkmann 6.

Wasmann 16, 21, 22—25, 54, 55, 76, 80, 81.
Watson 94.
Weisman 39, 41—44.
Westermarck 101.
Whitman 49.
Wiedersheim 72, 97, 98.
Wundt 36, 43, 71.

Zeller 4, 6, 7, 9.
Ziegler 41, 44, 47, 63, 101, 102.
zur Strassen 49, 50, 61.

Druck von Anton Kämpfe, Jena.

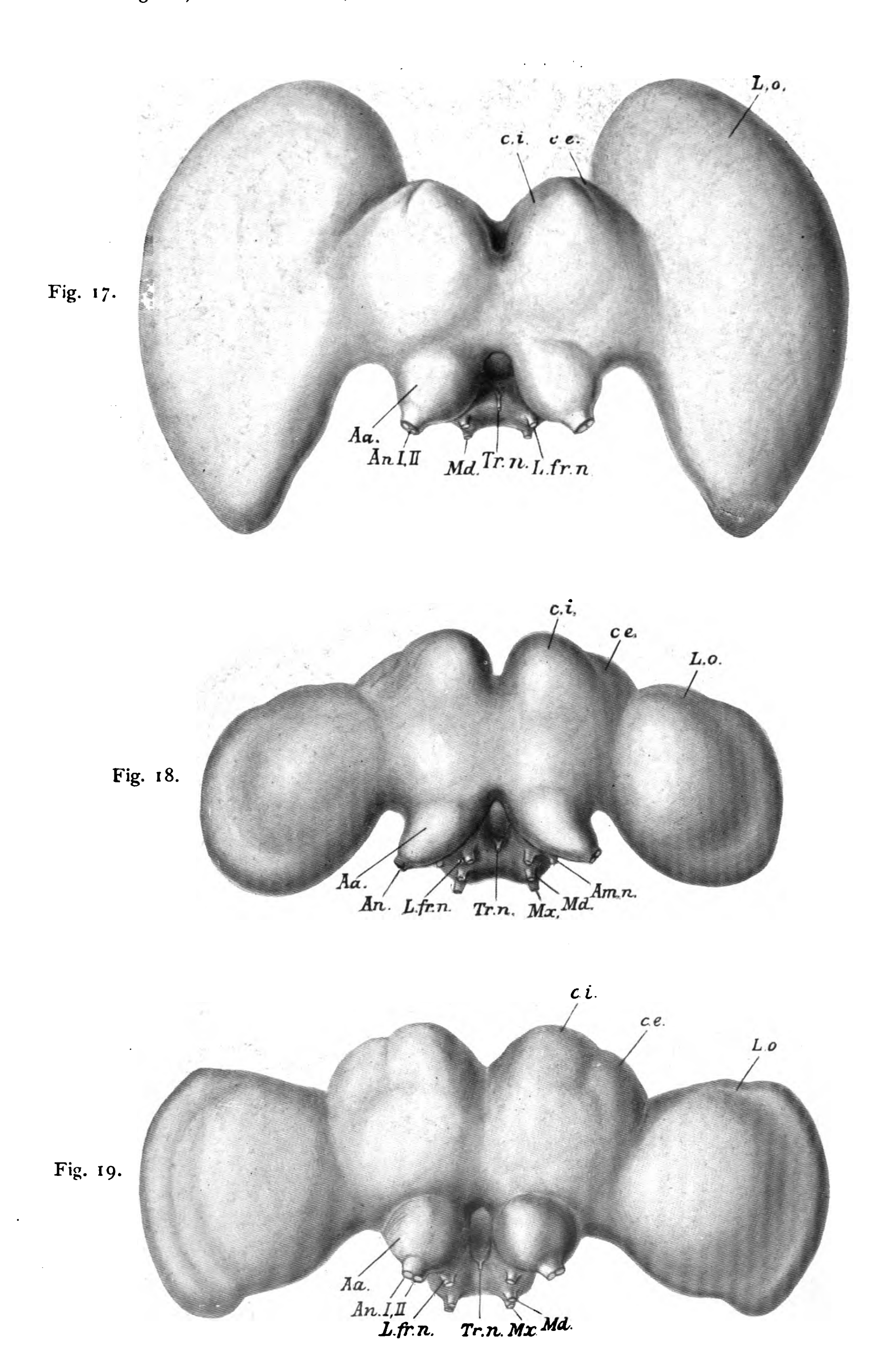


Fig. 17—19. Die Gehirne der drei Formen der Honigbiene. Nach C. Jonescu.
Fig. 17 Drohne, Fig. 18 Königin, Fig. 19 Arbeiterin.

Aa. Riechlappen, *An.* sensibler Antennennerv, *Am. n* motorische Antennennerven, *c e.* äußerer, *c. i.* innerer pilzförmiger Körper, *L. o.* Sehlappen. *L. fr. n.* Labrofrontalnerv, *Md.* Oberkiefernerv, *Mx.* Unterkiefernerv, *Tr. n.* Tritozerebralnerv.

Verlag von Gustav F

Fig. 20.

Fig. 21.

Fig. 22.

Fig. 20—22. Schemata der inneren Teile der Gehirne der drei Formen der Honigbiene.
Nach C. Jonescu.
Fig. 20 Drohne, Fig. 21 Königin, Fig. 22 Arbeiterin.

Aa Riechlappen; *ce* u. *ci* äußerer und innerer Becher der pilzförmigen Körper; *e*, *m* u. *i* äußere, mittlere und innere Fasermasse des Sehlappens; *Lo* Sehlappen.

scher in Jena.

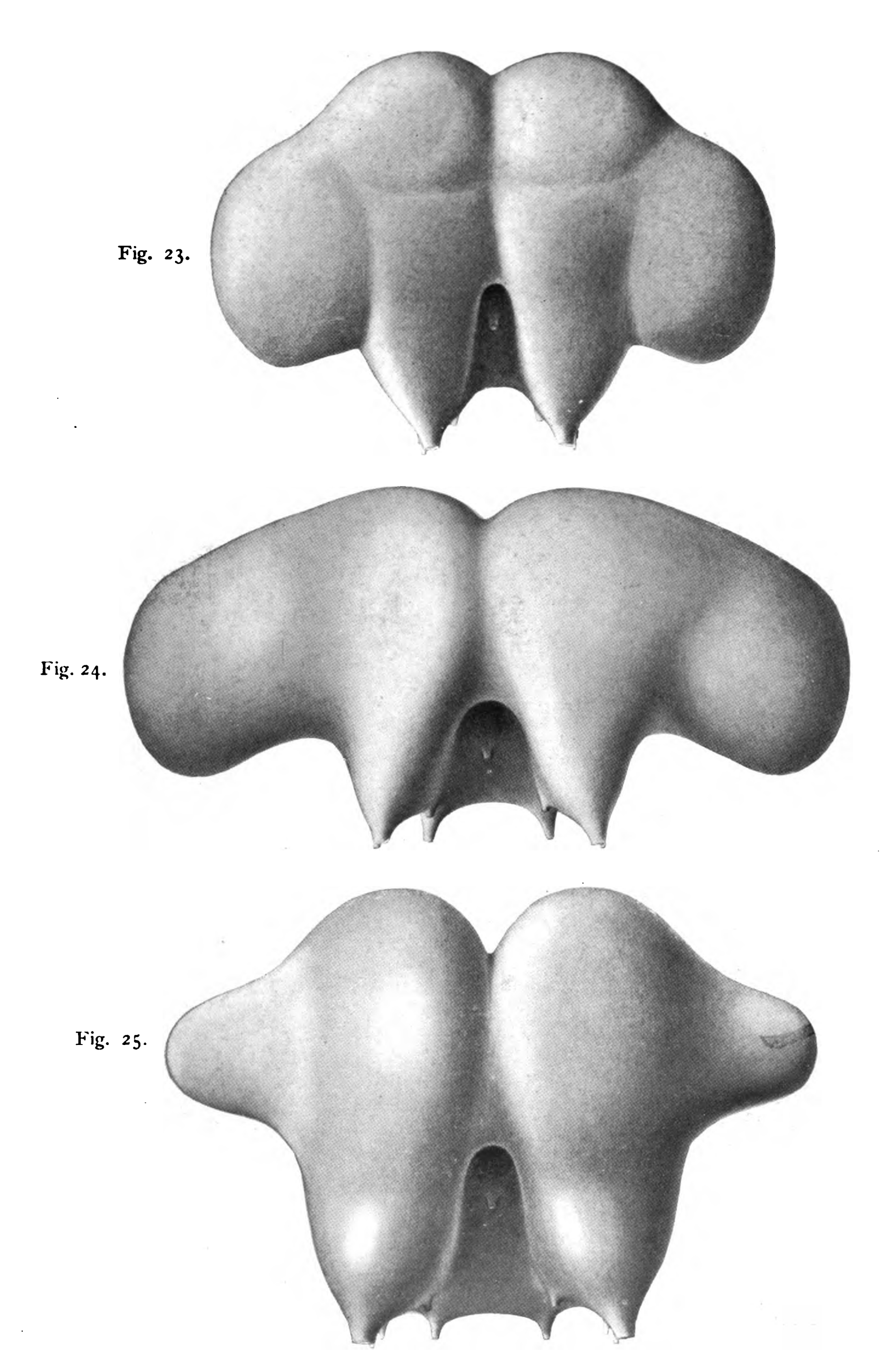


Fig. 23—25. Die Gehirne der drei Formen der Ameise *(Camponotus ligniperdus)* nach H. Pietschker.

Fig. 23 Männchen, Fig. 24 Weibchen, Fig. 25 Arbeiterin.

Verlag von Gustav Fi:

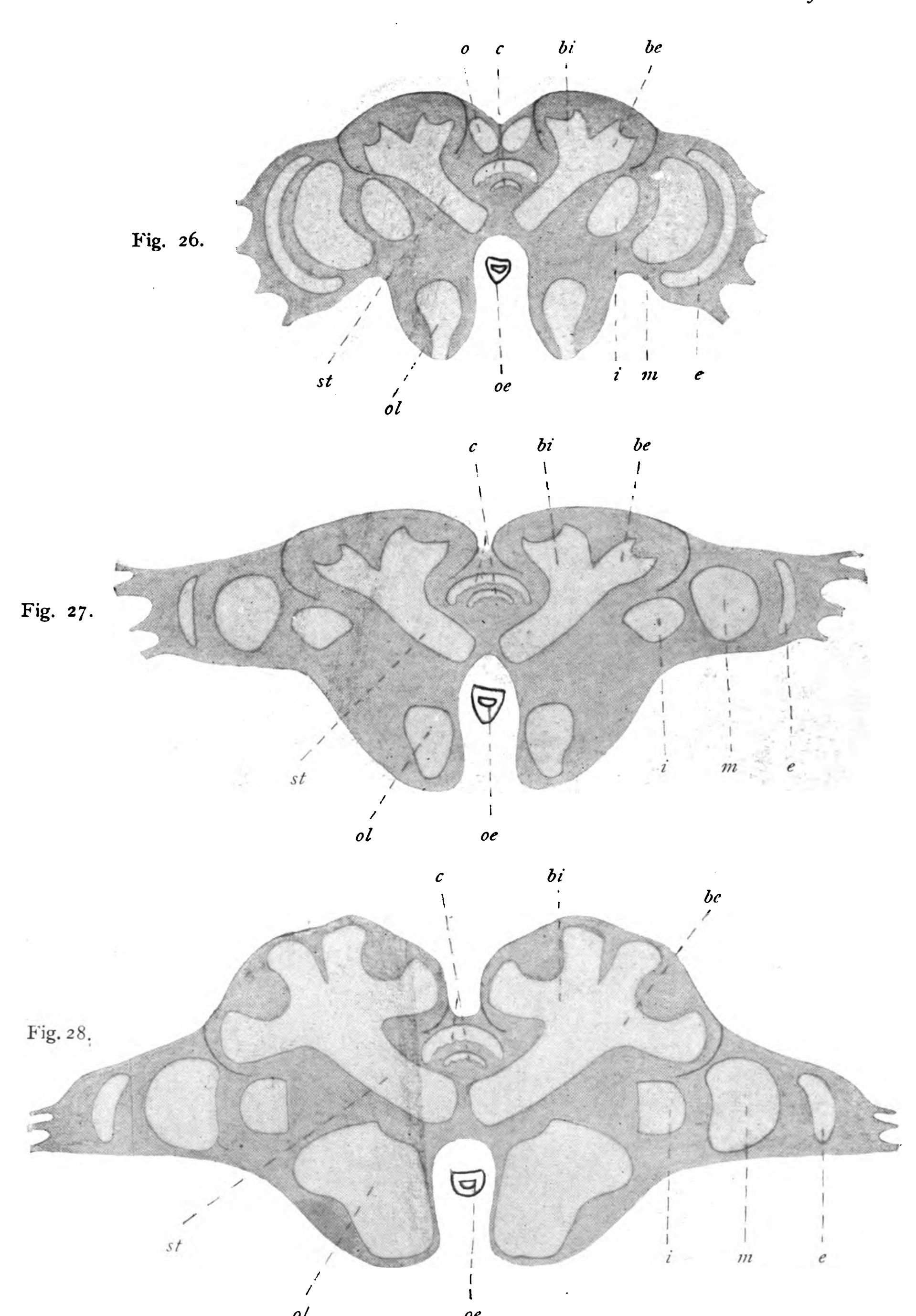


Fig. 26—28. Schemata der inneren Teile der Gehirne der drei Formen der Ameise *(Camponotus ligniperdus)* nach H. Pietschker.
Fig. 26 Männchen, Fig. 27 Weibchen, Fig. 28 Arbeiterin.

bi innerer Becher, *be* äußerer Becher der pilzförmigen Körper *(Corpora pedunculata)*, *st* Stiele der pilzförmigen Körper, *c* Zentralkörper, *i* innere, *m* mittlere, *e* äußere Fasermasse des Sehlappens *(Lobus opticus)*. *oe* Schlund (Ösophagus), *ol* Riechlappen, *o* Ocellarganglien.

Fischer in Jena.



